



# **ACADEMIA MILITAR**

## **UAS e Reconhecimento Terrestre: contributos para um modelo de instrução e treino.**

**Autor: Aspirante Aluno de Cavalaria Bernardo Queda Soares**

**Orientador: Tenente-Coronel de Cavalaria Henrique José C. G. Mateus**

**Relatório Científico Final do Trabalho de Investigação Aplicada  
Lisboa, Julho de 2013**



# **ACADEMIA MILITAR**

## **UAS e Reconhecimento Terrestre: contributos para um modelo de instrução e treino.**

**Autor: Aspirante Aluno de Cavalaria Bernardo Queda Soares**

**Orientador: Tenente-Coronel de Cavalaria Henrique José C.G. Mateus**

**Relatório Científico Final do Trabalho de Investigação Aplicada  
Lisboa, Julho de 2013**

## **Dedicatória**

À minha família.

## **Agradecimentos**

Ao meu Orientador, Tenente-Coronel de Cavalaria Henrique Mateus, pela sua disponibilidade e aconselhamento constante e vital para a realização deste trabalho.

Ao meu Diretor de Curso, Tenente-Coronel de Cavalaria João Brites, por mediar o contacto com os adidos militares Espanhol e Norte-Americano que me forneceram alguma da informação presente no trabalho.

Ao Tenente-Coronel de Cavalaria Loureiro, Comandante do Quartel da Cavalaria de Santa Margarida, por me ter recebido de forma muito atenciosa e mostrar-se sempre prestável durante o período em que lá permaneci.

Ao Tenente-Coronel de Infantaria Brito Teixeira, Comandante do 1º Batalhão de Infantaria Mecanizada da Brigada Mecanizada, pelas indicações que me deu na fase inicial do meu trabalho.

Ao Coronel Tirocinado de Infantaria Dias Pascoal, Chefe de Estado-Maior do Comando da Instrução e Doutrina, pelo seu contributo sob a forma de entrevista e disponibilidade demonstrada.

Aos Capitães de Cavalaria Elisabete Silva, Sérgio Capelo, Pedro Cabral e Rui Moura pelos seus contributos na forma de resposta às questões colocadas em entrevista.

Ao Tenente de Infantaria Luís Calado pela disponibilidade e pelas informações que me forneceu e que foram úteis para o trabalho.

A todos os que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

## Resumo

Os *Unmanned Aerial Systems* têm vindo a adquirir um papel cada vez mais importante na atualidade. A sua evolução tem sido exponencial e o seu campo de aplicação diverso.

Os Exércitos modernos vêm nestes meios capacidades úteis para a missão Reconhecimento, daí que tenham começado a explorar esta vertente da aviação e da tecnologia. O Exército Português não é exceção e tem nos quadros orgânicos dos Elementos da Componente Operacional do Sistema de Forças contemplado o uso de *Unmanned Aerial Systems*.

O presente Trabalho de Investigação Aplicada procura clarificar os conceitos relacionados com os *Unmanned Aerial Systems*, caracterizar os modelos de formação nacional e estrangeiros, caracterizar a formação e o treino dos elementos afetos a estes sistemas e fornecer contributos ao nível da formação e do treino para a realidade do Exército Português.

Para atingir os objetivos propostos fazem-se dois estudos de caso sobre os Exércitos Espanhol e Norte-Americano incidindo sobre vários aspetos que os *Unmanned Aerial Systems* implicam. Fazendo a comparação com o que existe atualmente no Exército Português tecem-se algumas reflexões. São também entrevistados quatro oficiais que desempenham ou desempenharam funções de comandante de Esquadrão de Reconhecimento para perceber o seu ponto de vista em relação à integração dos novos sistemas nos seus Esquadrões. Uma outra entrevista é dirigida a uma entidade com responsabilidade na produção de Doutrina para a formação e treino para se perceber o impacto da inclusão dos sistemas no Quadros Orgânicos Portugueses nestas áreas.

O Exército Português ainda não possui sistemas UAS, porém está envolvido em projetos que são parte do caminho a seguir para chegar à aquisição de um sistema UAS. Identificado o sistema e as suas características dar-se-á início ao método da Abordagem Sistémica da Instrução cujo produto será o modelo de formação e treino mais adequado.

**Palavras Chave:** UAS, Reconhecimento, Formação.

## **Abstract**

The Unmanned Aerial Systems has come to acquire an increasingly more important role for today. Its evolution has been exponential and its field of application diverse.

Modern Armies saw in these means useful skills for Reconnaissance missions so that have begun to explore this aspect of aviation and technology. The Portuguese Army is no exception and has organic frameworks of the Forces System Operational Component Elements contemplating the use of Unmanned Aerial Systems.

This Applied Research Work establishes as objectives clarify the concepts related to the Unmanned Aerial Systems, characterize national and foreign models of training, characterize the training and the training at the level of the unmanned means and its integration in the units of maneuver, and provide contributions to the reality of the Portuguese Army

To achieve the proposed objectives we make two case studies about Spanish and North American Armies focusing on several aspects that the Unmanned Aerial Systems entail. Making the comparison with what exists currently in Portuguese Army we make some reflections. We also interviewed four officers who play or have already played roles of Commander of Reconnaissance Squadron to understand their point of view in relation to the integration of new systems in their squads. Another interview is directed to an entity with responsibility in the production of Doctrine to the training to understand the impact of the inclusion of systems in the Portuguese Organic Frameworks in these areas.

The Portuguese Army still has no UAS systems, however is involved in projects that are part of a path to follow to get to the purchase of a UAS system. Identified the system and its characteristics the Systemic Approach of Instruction method will initiate whose product will be the most appropriate model of training.

**Key Words:** UAS, Reconnaissance, Training.

## Índice Geral

<b>Dedicatória .....</b>	<b>i</b>
<b>Agradecimentos .....</b>	<b>ii</b>
<b>Resumo .....</b>	<b>iii</b>
<b>Abstract .....</b>	<b>iv</b>
<b>Índice de Quadros.....</b>	<b>viii</b>
<b>Índice de Figuras .....</b>	<b>ix</b>
<b>Lista de Apêndices.....</b>	<b>x</b>
<b>Lista de Anexos .....</b>	<b>xi</b>
<b>Lista de Abreviaturas, Siglas e Acrónimos .....</b>	<b>xii</b>
<b>Introdução .....</b>	<b>1</b>
Contextualização da Investigação .....	1
Importância da investigação e justificação da sua escolha .....	2
Delimitação do Estudo.....	4
Definição dos objetivos .....	4
Questão central e perguntas derivadas .....	5
Hipóteses.....	5
Metodologia .....	6
Enunciado da estrutura do trabalho .....	7
<b>Capítulo 1 - Enquadramento Conceptual .....</b>	<b>8</b>
1.1 Unmanned Aerial Systems.....	8
1.1.1 Classificação .....	11

1.2 Reconhecimento.....	13
1.2.1 Reconhecimento e Unidades de Reconhecimento .....	14
1.2.2 Métodos de Reconhecimento .....	17
1.2.3 Operações de Reconhecimento Terrestre.....	18
1.2.3.1 Reconhecimento de itinerário .....	19
1.2.3.2 Reconhecimento de área .....	20
1.2.3.3 Reconhecimento de zona.....	21
1.3 Formação e Treino .....	23
<b>Capítulo 2 - CasoEspanhol .....</b>	<b>24</b>
2.1 Sistemas .....	24
2.2 Organização UAS .....	24
2.3 Formação .....	25
<b>Capítulo 3 - Caso Norte-Americano.....</b>	<b>26</b>
3.1 Os UAS a curto prazo .....	26
3.1.1 Sistemas .....	27
3.1.2 Organização UAS.....	27
3.1.3 Formação.....	29
3.1.3.1 Formação UAS Institucional .....	29
3.1.3.2 Treino Operacional.....	30
3.1.3.3 Auto Desenvolvimento.....	31
3.1.4 Liderança.....	33
3.1.5 Infra-estruturas .....	33
<b>Capítulo 4 - O Caso Nacional .....</b>	<b>34</b>
4.1 Organização .....	34
4.2 Entrevista ao Coronel Pascoal .....	35



4.3 Projeto AR4 Light Ray .....	37
<b>Capítulo 5 - Análise de Conteúdos .....</b>	<b>41</b>
<b>Capítulo 6 - Análise de Entrevistas .....</b>	<b>46</b>
6.1 Análise das respostas .....	46
6.2 Discussão de resultados .....	49
<b>Conclusões e Recomendações .....</b>	<b>51</b>
Generalidades.....	51
Cumprimento dos Objetivos .....	51
Resposta às Perguntas Derivadas.....	51
Verificação das Hipóteses.....	53
Resposta à Questão Central .....	54
Limitações da Investigação.....	54
Propostas de Investigação futura .....	55
<b>Bibliografia.....</b>	<b>56</b>

## Índice de Quadros

Quadro 1: Classificação Micro/Mini UAV.....	12
Quadro 2: Requisitos dos Micro UAV.....	13
Quadro 3: Quadro comparativo Espanha/EUA/Portugal.....	41
Quadro 4: Análise quantitativa de frequência de respostas à Questão 1.....	46
Quadro 5: Análise quantitativa de frequência de respostas à Questão 2.....	47
Quadro 6: Análise quantitativa de frequência de respostas à Questão 3.....	47
Quadro 7: Análise quantitativa de frequência de respostas à Questão 4.....	47
Quadro 8: Análise quantitativa de frequência de respostas à Questão 5.....	48
Quadro 9: Análise quantitativa de frequência de respostas à Questão 6.....	48
Quadro 10: Análise quantitativa de frequência de respostas à Questão 7.....	49
Quadro 11: Análise quantitativa de frequência de respostas à Questão 8.....	49
Quadro 12: Classificação de UAV Táticos.....	58
Quadro 13: Classificação de UAV Estratégicos.....	60
Quadro 14: Características <i>Raven</i> RQ-11B.....	76
Quadro 15: Características <i>Shadow</i> FQ-7B.....	77
Quadro 16: Características <i>Hunter</i> MQ-5B.....	78
Quadro 17: Descrição dos requisitos operacionais levantados para AR4 <i>Light Ray</i> .....	90
Quadro 18: Descrição dos requisitos técnicos levantados para AR4 <i>Light Ray</i> .....	91

## Índice de Figuras

Figura 1: Reconhecimento de itinerário.....	20
Figura 2: Reconhecimento de área.....	22
Figura 3: Reconhecimento de zona.....	23
Figura 4: Sistema <i>Raven</i> RQ-11B.....	76
Figura 5: Sistema <i>Shadow</i> FQ-7B.....	77
Figura 6: Sistema <i>Hunter</i> MQ-5B.....	78
Figura 7: Organograma Pelotão <i>Shadow</i> RQ-7B.....	79
Figura 8: Organograma Esquadrão <i>Hunter</i> MQ-5B.....	80
Figura 9: Organograma Grupo Reconhecimento HBCT.....	81
Figura 10: Organograma IBCT.....	82
Figura 11: Organograma SBCT.....	83
Figura 12: Organograma <i>Armored Cavalry Regiment</i> .....	84
Figura 13: <i>Fort Campbell UAS Facility</i> .....	85
Figura 14: Organograma Batalhão ISTAR.....	86
Figura 15: Organograma Bateria de Aquisição de Objetivos.....	87
Figura 16: Organograma ERec da BrigMec.....	88
Figura 17: Organograma ERec da BrigInt.....	89
Figura 18: Ficha de Teste N°1.....	92

## **Lista de Apêndices**

Apêndice A – Classificação de UAV's Táticos e Estratégicos.....	58
Apêndice B – Guião de Entrevista ao Coronel Tirocinado Pascoal.....	62
Apêndice C – Guião de Entrevista à Capitã Elisabete Silva.....	64
Apêndice D – Guião de Entrevista ao Capitão Sérgio Capelo.....	67
Apêndice E – Guião de Entrevista ao Capitão Pedro Cabral.....	70
Apêndice F – Guião de Entrevista ao Capitão Rui Moura.....	73

## Lista de Anexos

Anexo A – Características RQ-11B <i>Raven</i> .....	76
Anexo B – Características RQ-7B <i>Shadow</i> .....	77
Anexo C – Características MQ-5B <i>Hunter</i> .....	78
Anexo D – Organograma Pelotão RQ-7B <i>Shadow</i> .....	79
Anexo E – Organograma Esquadrão MQ-5B <i>Hunter</i> .....	80
Anexo F – Organograma Grupo de Reconhecimento HBCT.....	81
Anexo G – Organograma IBCT.....	82
Anexo H – Organograma Grupo Reconhecimento Cavalaria SBCT.....	83
Anexo I - Organograma <i>Armored Cavalry Regiment</i> .....	84
Anexo J – <i>Fort Campbell</i> UAS Facility.....	85
Anexo K – Organograma Batalhão ISTAR.....	86
Anexo L – Organograma Bateria de Aquisição de Objetivos.....	87
Anexo M – Organograma ERec da BrigMec.....	88
Anexo N – Organograma ERec da BrigInt.....	89
Anexo O - Quadro de Requisitos Operacionais Levantados para o Projeto AR4 <i>Light Ray</i> .....	90
Anexo P - Quadro de Requisitos Técnicos Levantados para o Projeto AR4 <i>Light Ray</i> .....	91
Anexo Q – Ficha de Teste AR4 <i>Light Ray</i> .....	92

## Lista de Abreviaturas, Siglas e Acrónimos

ACR	<b>A</b> <i>Armored Cavalry Regiment</i>
AO	Área de Operações
ATP	<i>Allied Tactical Publication</i>
ASI	Abordagem Sistémica da Instrução
AWL	<i>Acoustic Weapon Location</i>
BAO	<b>B</b> Bateria de Aquisição de Objetivos
BCT	<i>Brigade Combat Team</i>
BI	Batalhão de Infantaria
BIMec	Batalhão Infantaria Mecanizado
BLOS	<i>Blind Line of Sight</i>
BrigInt	Brigada de Intervenção
BrigMec	Brigada Mecanizada
CCIR	<b>C</b> <i>Commander's Critical Information Requirements</i>
CFGCPPE	Curso Formação Geral Comum Praças
	Exército
CFS	Curso Formação Sargentos
CID	Comando de Instrução e Doutrina
CR	<i>Close Range</i>
C2	Comando e Controlo
DARPA	<b>D</b> <i>Defense Advanced Research Projects Agency</i>
ECOSF	<b>E</b> Elementos da Componente Operacional do Sistema de Forças
ERec	Esquadrão de Reconhecimento
EO	Eletro Óticos

EPC	Escola Prática de Cavalaria
EUA	Estados Unidos da América
EW	<i>Electronic Warfare</i>
<b>F</b>	
FM	<i>Field Manual</i>
FND	Força Nacional Destacada
<b>G</b>	
GCC	Grupo de Carros de Combate
GCS	<i>Ground Control Station</i>
GPS	<i>Global Positioning System</i>
<b>H</b>	
H	Hipótese
HBCT	<i>Heavy Brigade Combat Team</i>
HUMINT/CI	<i>Human Intelligence/Counter Intelligence</i>
<b>I</b>	
IBCT	<i>Infantry Brigade Combat Team</i>
ICOL	Intrusão Coletiva
ISTAR	<i>Intelligence, Surveillance, Target Acquisition and Reconnaissance</i>
IV	Infra Vermelhos
IVR	Informações, Vigilância e Reconhecimento
<b>K</b>	
KTM	<i>Kosovo Tactical Manoeuvre</i>
<b>L</b>	
LADAR	<i>Laser Radar</i>
LAME/UAV	<i>Low Altitude Medium Endurance/Unmanned Aerial Vehicle</i>
LOS	<i>Line of Sight</i>
LR	<i>Long Range</i>
LRF	<i>Laser Range Finder</i>
<b>M</b>	
MALE	<i>Medium Altitude Long Endurance</i>
MD	<i>Mine Detection</i>
MEMS	<i>Micro-Electromechanical Systems</i>
MR	<i>Medium Range</i>
MTI	<i>Moving Target Indicator</i>

NATO	<b>N</b> <i>North Atlantic Treaty Organization</i>
NBQ	Nuclear, Biológico e Químico
NEP	Norma de Execução Permanente
OAv	<b>O</b> Observador Avançado
OSRVT	<i>One System Remote Video Terminal</i>
OTAN	Organização do Tratado do Atlântico Norte
PASI	<b>P</b> <i>Plataforma Autónoma Sensorizada de Inteligencia</i>
PD	Pergunta Derivada
PIR	<i>Priority Information Requirement</i>
QO	<b>Q</b> Quadros Orgânicos
RLAM	<b>R</b> Radar de Localização de Alvos Móveis
RSTA	<i>Reconnaissance, Surveillance, Target Acquisition</i>
SBCT	<b>S</b> <i>Stryker Brigade Combat Team</i>
SIGINT	<i>Signal Intelligence</i>
SR	<i>Short Range</i>
TO	<b>T</b> Teatro de Operações
TTP	Técnicas Táticas e Procedimentos
UA	<b>U</b> <i>Unmanned Aircraft</i>
UAS	<i>Unmanned Aerial Systems</i>
UAV	<i>Unmanned Aerial Vehicle</i>
UGS	<i>Unattended Ground Sensor</i>



## **Introdução**

### **Contextualização da Investigação**

Globalidade, assimetria e imprevisibilidade são as palavras que melhor caracterizam a ameaça do presente. Existe, por isso, uma maior necessidade de Informações e, consequentemente, desenvolvimento de meios interoperáveis com características capazes de contribuir para essa função de combate. As informações adquirem assim maior importância no ambiente operacional atual ao invés do poder bélico (Teixeira, 2009). A ideia da importância das informações para o conhecimento do ambiente operacional também está espelhada no manual doutrinário PDE 3-00 Operações de 2012. Podemos ver que “O total conhecimento do atual ambiente operacional em que decorrem as campanhas militares constitui um elemento fundamental para o emprego dos meios disponíveis.” (EME, 2012, p.1-1). Desta forma, o “conhecimento do atual ambiente operacional” e o contínuo estudo do mesmo deve ser uma preocupação constante dos comandantes tendo por objetivo último aumentar as probabilidades de êxito (EME, 2012).

“O atual ambiente operacional caracteriza-se pelo conjunto de condições, circunstâncias e fatores influenciadores que afetam o emprego de forças militares e influenciam nas decisões do comandante” (EME, 2012, p.1-1). O atual ambiente operacional com que os comandantes se deparam, provém de um “estado de conflito persistente” (EME, 2012, p.1-1) causado por mudanças que apesar de gerarem desenvolvimento também criam situações de instabilidade. Algumas das tendências geradoras de conflito que podem afetar as operações militares são a globalização, a tecnologia e as alterações demográficas. Os fatores que caracterizam a globalização servem não só para influenciar positivamente a prosperidade mundial mas também para expandir as ameaças a nível global. A tecnologia é uma vantagem assimétrica pois as nações desenvolvidas são as principais beneficiárias do desenvolvimento tecnológico e esta desigualdade pode criar tensões entre países desenvolvidos e países em desenvolvimento. As alterações demográficas nos países em vias de desenvolvimento, mais concretamente o

crescimento da população, aumentará a instabilidade e criará condições para o desenvolvimento e atuação de grupos radicais extremistas (EME, 2012).

Em 1995, nos Balcãs e no quadro de uma operação liderada pela Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN), foram empregues pela primeira vez veículos aéreos não tripulados. Hoje vulgarmente conhecidos como *Unmanned Aerial Vehicles* (UAV) ou, mais recentemente *Unmanned Aerial Systems* (UAS). Têm vindo a ser empregues em teatros de operações tão distintos como por exemplo Afeganistão e Iraque. Até ao final do século passado, o seu emprego no domínio militar era quase exclusivo no reconhecimento, vigilância e aquisição de alvos, porém, evoluíram de tal forma que na atualidade têm um papel multifacetado, realizando tarefas tão díspares como combate ar-ar e controlo de fronteiras (Lewandowski, S/D).

No âmbito da aviação não tripulada, desde 2011 que a aquisição de sistemas por Exércitos tem ganho mais expressão. Mas não são só os militares que fazem uso desta tecnologia, também os civis têm aderido crescentemente a este setor. Assistimos por isso a uma passagem do uso destas tecnologias do âmbito estritamente militar para o não estritamente militar (Wilson, 2012). Na atualidade, estes sistemas podem desempenhar diversas tarefas como recolha de dados e imagens de áreas de desastre, contribuir para a elaboração de cartografia, funcionar como relé de comunicação, contribuir em operações de busca e salvamento, entre outras. Por esta razão, existe uma tipologia variada de equipamentos com que a aeronave pode ser aparelhada. Equipamentos esses que conferem diferentes capacidades à aeronave e assim respondem às necessidades de cada utilizador (Bento, 2008). É por estes motivos que assistimos a um investimento num mercado que, segundo os especialistas, valerá mil milhões de dólares nos próximos dez anos e para o qual prevêm um crescimento de dez por cento ao ano afirmam Bull, Chitty e Maple (2012).

### **Importância da investigação e justificação da sua escolha**

Segundo o PDE 3-00 Operações, a função de combate Informações é composta pelas tarefas e sistemas que facilitam a compreensão do ambiente operacional, inimigo, terreno e considerações de âmbito civil. Inclui as tarefas associadas à vigilância e ao reconhecimento e é orientada pelas necessidades de informação do comandante. Mais do que a recolha e obtenção de informação, é um processo contínuo que envolve a análise do material recolhido de todas as fontes e a condução de operações que visem o desenvolvimento da situação (EME, 2012, p.2-29).

Tendo em conta o atual ambiente operacional e esta importância crescente das Informações os sistemas aéreos não tripulados desempenham um papel cada vez mais essencial por conseguirem recolher notícias e alertar para ameaças na área de operações com imagens em tempo real (Navy, 2003). Mas não é só no âmbito da função de combate Informações que podem operar, pois para além de apoiarem os comandantes durante o planeamento, coordenação e execução das operações, podem ainda fornecer poder de fogo em combate próximo (Army, 2006). Exemplo disso é o ataque efetuado em agosto de 2009 por um UAS Americano que disparou dois mísseis *Hellfire* contra uma casa no Paquistão. O alvo era Baitullah Mehsud, líder dos Talibãs Paquistaneses (Callam, 2010).

Os UAS por serem meios com mobilidade e poderem até ter poder de fogo, desempenham um papel importante, permitindo aos comandantes estarem mais bem preparados face às exigências do moderno campo de batalha. Para além disto, na utilização destes meios não existe a preocupação de lesões nem de perda de vidas humanas como referem Bull, Chitty e Maple (2012, p. 20).

Em exércitos de referência como é o caso do Norte-Americano, estes sistemas já estão implementados e têm-se revelado uma mais-valia para a obtenção de notícias pois aumentam a qualidade e quantidade de informação sobre o campo de batalha que permite uma tomada de decisão mais rápida pelo comandante. (Army D. o., S/D) A intenção do Exército em dotar as suas unidades com meios UAV foi expressa nos Quadros Orgânicos (QO), e exemplo disso é a reestruturação orgânica levada a efeito em 2009 em que se assiste ao aparecimento de UAV em unidades de apoio como o Batalhão *Intelligence, Surveillance, Target Acquisition and Reconnaissance* (ISTAR) e unidades de manobra. Da análise aos QO ressalta que embora os Batalhões de Infantaria (BI), o Grupo de Carros de Combate (GCC) e o Esquadrão de Reconhecimento (ERec) se encontrem organicamente dotados com aqueles sistemas, estes pertencem organicamente a unidades das Forças de Apoio Geral sendo atribuídos a outros Elementos da Componente Operacional do Sistema de Forças (ECOSF) em função das necessidades. Por outro lado, decorridos quatro anos sobre a aprovação dos QO, ainda não foram adquiridos quaisquer sistemas, desconhecendo-se se o Exército já optou por algum e se desenvolveu doutrina nesta área.

Ser apenas detentor do “equipamento” não é o suficiente para se afirmar possuir uma capacidade pois só se possui uma capacidade com a integração e harmonização de nove vetores de desenvolvimento com a finalidade de obter um efeito ou atingir um objetivo. Estes vetores são doutrina, organização, treino, liderança, material, pessoal, formação, infra-estruturas e interoperabilidade (EME, 2011). Os QO inserem-se no vetor

organização e os QO em vigor já contemplam UAS. Como o objetivo de qualquer Exército que possua meios UAS é criar a capacidade UAS, o Exército Português deverá trabalhar os restantes vetores. O desenvolvimento desta capacidade será importante para um país que é membro de várias organizações de Segurança e Defesa e que participa em operações no quadro da Comunidade Internacional com Forças Nacionais Destacadas. Para além disso, as forças NATO fazem uso de meios UAS e Portugal necessita de saber saber empregá-los caso os receba de reforço. Também o facto de, com a utilização destes meios, se minimizar o risco de vida a que são submetidos os homens contribui para a segurança da força quando empenhada em missões no exterior.

Neste contexto, considera-se que as razões apontadas demonstram a pertinência deste estudo.

## **Delimitação do Estudo**

Perante a abrangência que o tema encerra, a vasta área do conhecimento e, tendo por referência os vetores de desenvolvimento de uma capacidade, sentiu-se a necessidade de delimitar o tema aos aspetos da formação e do treino das secções Mini-UAV na sua interação entre a Bateria de Aquisição de Objetivos/Batalhão ISTAR e os ERec da Brigada Mecanizada (BrigMec) e Brigada de Intervenção (BrigInt) do Exército Português no apoio ao Reconhecimento Terrestre.

## **Definição dos objetivos**

O propósito deste estudo consiste em contribuir para o desenvolvimento de um modelo de formação e treino das Secções Mini-UAV e sua integração nas unidades de reconhecimento terrestre face aos meios e doutrina existente, que satisfaça as necessidades do Exército Português.

Para tal procurar-se-ão atingir os seguintes objectivos específicos:

- a. Clarificar os conceitos e terminologia alusivos à temática dos UAS;
- b. Caracterizar os modelos de formação em uso noutros exércitos;
- c. Caracterizar o modelo de formação português;

- d. Caracterizar o modelo de formação e treino das unidades de UAS e sua integração com as unidades de manobra;
- e. Fornecer contributos para erigir um modelo de formação e treino.

### **Questão central e perguntas derivadas**

Como questão central orientadora de todo o trabalho de investigação definiu-se: “Que modelo de formação e treino deve ser implementado no Exército Português no quadro de emprego dos UAS no planeamento e condução das Operações de Reconhecimento Terrestre?”.

Partindo desta questão decorrem as seguintes perguntas derivadas como possíveis vias facilitadoras da resposta à questão central:

- PD1: Qual o atual modelo de formação e treino para operadores de UAS no Exército Português?
- PD2: Qual a implicação da inclusão dos UAS, em termos de formação e treino, no Reconhecimento Terrestre de outros exércitos?
- PD3: Poder-se-á adotar um modelo de formação e treino adequado à realidade dos ERec do Exército Português face ao que está contemplado em QO?
- PD4: Que Unidade/Arma do Exército Português teria a responsabilidade de ministrar formação em UAS?

### **Hipóteses**

Como possíveis respostas às perguntas derivadas surgem as seguintes hipóteses:

- H1: Não existe um modelo de formação específico para os operadores de Mini-UAV, uma vez que o Exército Português não dispõe dos sistemas nem organizou subunidades, não sentindo, portanto, necessidade de estudar o assunto.
- H2: A inclusão de UAS nas atuais estruturas das unidades de manobra implicou a criação de organismos próprios dedicados à formação de operadores e ao desenvolvimento de metodologias a fim de integrar estas unidades no seio das unidades de manobra.

- H3: Atentando à similaridade dos meios previstos para o Exército Português com os que são usados por outros exércitos, o modelo de formação e treino mais adequado a adotar por Portugal poderá ser baseado nos modelos estrangeiros existentes. Deverá depois ser adaptado às necessidades portuguesas.
- H4: Será mais proveitoso a formação ser dada na unidade/arma que detém os meios organicamente.

## Metodologia

O presente trabalho segue o estipulado na Norma de Execução Permanente (NEP) 520 de 30 de Junho de 2011 e, sempre que se verificarem dúvidas é consultado o prescrito pela *American Psychological Association* (APA), 6ª Edição.

A metodologia adotada segue o processo de investigação dividido em três fases. Primeiramente a fase conceptual em que foi escolhido o problema da investigação, enunciado o objetivo e formuladas as hipóteses de investigação que já foram apresentados nos pontos “Questão Central e Perguntas Derivadas”, “Definição de Objetivos” e “Hipóteses”. A segunda fase é a fase metodológica em que se define a amostra a estudar e se escolhem os métodos de recolha de informação. Na última fase que é a empírica, colhem-se os dados, interpretam-se e apresentam-se os resultados. (Freixo, 2011)

A parte teórica baseia-se em análise documental e revistas da especialidade que servem para fazer o enquadramento e sustentar o trabalho com conceitos e informação respeitantes à temática.

No trabalho de campo e como método de recolha de informação é utilizada a entrevista porque permite um “relacionamento estreito entre entrevistador e entrevistado” (Freixo, 2011, p.192), “refere-se ao ato de perceber o realizado entre duas pessoas” (Freixo, 2011, p.192) e permite junto das pessoas entrevistadas confirmar ou infirmar as hipóteses levantadas para o trabalho. As entrevistas foram dirigidas a quatro oficiais que desempenham ou desempenharam a função de comandante de ERec e a uma entidade do Comando da Instrução e Doutrina (CID).

São também feitos dois estudos de caso, que segundo Freixo é o “procedimento metodológico que constitui na exploração intensiva de uma simples unidade de estudo” (2011, p.109), focados nos aspetos da organização, formação e treino de unidades UAS dos exércitos Norte-Americano e Espanhol. Escolhemos o Exército Espanhol pela proximidade

geográfica com Portugal e o Exército Norte-Americano por se constituir normalmente como o Exército de referência para Portugal.

Para este trabalho escolhemos o modelo de raciocínio dedutivo por ser aquele que parte de uma premissa geral para chegar a uma verdade particular utilizando o raciocínio lógico. Divide-se em: premissas (e.g. O ser humano é imperfeito); a inferência (e.g. Eu sou um ser humano); e as conclusões (e.g. Logo, eu sou imperfeito) (Freixo, 2011).

Durante o trabalho aparecem alguns termos em inglês que decidimos manter assim por serem comumente usados no léxico militar.

### **Enunciado da estrutura do trabalho**

O presente trabalho foi, estruturado em seis capítulos, a que se junta a Introdução e as Conclusões e Recomendações.

A Introdução é onde se faz o enquadramento da investigação e se justifica a pertinência da mesma. São também apresentadas a questão de partida, perguntas derivadas e hipóteses, bem como a metodologia seguida.

No primeiro capítulo apresentamos o corpo de conceitos necessários para o desenvolvimento do estudo.

Nos segundo e terceiro capítulos são estudados o Caso Espanhol e o Caso Norte-Americano no tocante aos aspetos da organização das unidades de reconhecimento, formação, meios e treino de Secções Mini-UAV.

O quarto capítulo destina-se a caracterizar a realidade nacional, para se perceber onde se encontram as estruturas que suportam a existência de UAV no exército em geral e nas unidades de reconhecimento em particular. E ainda, analisar o que está a ser feito atualmente pelo Exército no que concerne aos UAS.

Para analisar os dados dos três capítulos anteriores temos o quinto capítulo, onde se tecem algumas reflexões comparando pontos de confluência e divergência entre o que é apresentado nos capítulos 2, 3 e 4.

O sexto capítulo surge como complemento ao estudo onde são analisadas as opiniões recolhidas das entrevistas.

Por fim, nas “Conclusões e Recomendações” é dada resposta à questão central e são novamente abordadas as questões derivadas, hipóteses e apresentam-se as ilações finais retiradas do estudo.

## Capítulo 1

### Enquadramento Conceptual

Para facilitar a análise feita ao longo do trabalho é importante dar conhecimento ao leitor de alguns conceitos alusivos à temática tratada. Assim, apresentamos neste Capítulo conceitos referentes aos Sistemas Aéreos Não Tripulados, Reconhecimento, fazendo a distinção entre a tarefa Reconhecimento e aquelas que são as Unidades de Reconhecimento, apresentamos ainda os tipos de Operações de Reconhecimento e por último alguns conceitos ligados à formação e ao treino.

#### 1.1 Unmanned Aerial Systems

***Unmanned Aerial Vehicle:*** Os UAV são veículos aéreos que não transportam um operador humano, usam forças aerodinâmicas para gerar sustentação, podem voar autonomamente ou serem pilotados remotamente, são descartáveis ou recuperáveis e podem transportar uma carga letal ou não-letal. Veículos balísticos ou semi-balísticos, mísseis cruzado e projéteis de artilharia não são considerados veículos aéreos não tripulados (NATO, 2012).

***Unmanned Aerial System:*** Dá-se o nome UAS ao sistema que integra os vários componentes necessários ao controlo da aeronave não tripulada (NATO, 2012). Estes componentes são o *unmanned aircraft* (UA), o *payload*, o elemento humano, o elemento de controlo, o *display*, a arquitetura de comunicações, o fluxo logístico e a unidade que estes componentes estão a apoiar (Army U. , 2010).

***Unmanned Aircraft:*** UA é a aeronave de asa fixa ou asa rotativa capaz de voar sem uma tripulação a bordo. Esta inclui todo o equipamento necessário ao voo, propulsão, aviónica, combustível, sistemas de navegação e *data links* (Army U. , 2010).

***Data Link:*** *Data Link* é o canal de comunicações sem fios entre uma ou mais *Ground Control Station* (GCS) e um ou mais UAV. O Data Link pode consistir em:



- *Uplink* – é a transmissão de comandos da guarnição do UAV feita pela GCS para o UAV.
- *Downlink* – é a transmissão de dados do UAV para a GCS (NATO, 2009b).

**Display:** O *display* é o ecrã onde se visualizam as informações transmitidas pelo UAV. Pode ser o *display* da GCS, de dispositivos portáteis de mão ou outros (Army U. , 2010).

**Ground Control Station:** A GCS é o elemento de controlo do UAS. É neste dispositivo que são tratados os vários aspetos do decorrer da missão do UAV desde o comando e controlo (C2), planeamento da missão, descolar e aterrar o UA, o controlo do UA, controlo do payload, controlo do armamento e das comunicações. A GCS pode ser um computador portátil montado numa viatura ou numa instalação fixa. A localização desta GCS pode ser fixa ou móvel dependendo da missão e da intenção do comandante. As GCS são normalmente operadas em linha de vista ou *Line of Sight* (LOS) e dentro da Área de Operações (AO) que estão a apoiar. A ligação ao UA quando não efetuada em LOS designa-se por *Blind Line of Sight* (BLOS) (Army U. , 2010).

**Payload:** *Payload* é a carga para a qual o UAV foi desenhado para transportar sob determinadas condições de operação. No caso dos UAV o *payload* é normalmente equipamento, não transportam portanto pessoal nem material (NATO, 2012). Os *payloads* típicos são sensores, relés de comunicações e armamento que podem ser internos ou externos ao UA. Os sensores de imagem incluem os Eletro Óticos (EO), Infra-Vermelhos (IV), *Synthetic Aperture Radar* (SAR), *Signal Intelligence* (SIGINT), *Laser Radar* (LADAR), *Moving Target Indicator* (MTI), entre outros. Os seus produtos finais podem ser vídeo e fotografia. Os *payloads* de comunicações incluem a transmissão de voz e dados. E por fim, os *payloads* de armamento incluem tanto armamento letal como não-letal (Army U. , 2010).

- Sensores EO: Os sensores EO consistem em câmeras que operam dentro do espectro da luz visível e produzem vídeos, imagens, e também fazem fusão de imagens para dar uma vista panorâmica (Army U. , 2010).
- Sensores IV: Estes são sensores que operam no espectro da luz IV e o produto do seu uso são vídeos e imagens (Army U. , 2010).
- Sensores SAR: Estes sensores tiram proveito do longo alcance de propagação característico das ondas radar, facultando assim imagens de alta resolução de zonas amplas (Army U. , 2010).

- Sensores SIGINT: As capacidades destes sensores proporcionam a deteção, identificação e geolocalização do adversário pelas suas transmissões, dando assim conhecimento do dispositivo e composição do mesmo. Desta forma , contribuem também para a proteção da força que apoiam (Army U. , 2010).
- Sensores LADAR: Os sensores LADAR fornecem imagens virtuais a três dimensões e conseguem identificar alvos como carros de combate e sistemas de defesa anti-aéreo através de árvores e folhagem (Army U. , 2010).
- Sensores MTI: Estes sensores são como radares que mostram apenas os alvos que estão em movimento. Os sinais do alvos estacionários são subtraídos ao sinal de retorno (Army U. , 2010).

Os *payloads* de comunicações oferecem a possibilidade de estender o alcance atingido pelas comunicações permitindo transmissão de voz e dados numa área mais vasta. Este conceito já conhecido como relé tem vindo também a ser referido como *bridging* por criar como que uma ponte fazendo com que as comunicações consigam chegar mais além (Army U. , 2010).

Mas os UAS podem também ser equipados com armamento letal ou não letal como já foi referido, e os seus efeitos dirigidos para pessoal ou material. Entende-se como armamento letal aquele que pode ser usado para causar morte ou lesões graves (NATO, 2012). O armamento usado é normalmente guiado por *Global Positioning System* (GPS) ou por *laser*. Já o armamento não letal é aquele que é “desenhado explicitamente e primariamente empregue para incapacitar ou repelir pessoal ou desativar equipamento, minimizando baixas, lesões permanentes e danos a propriedades ou ao ambiente.” (NATO, 2012). Algumas destas capacidades não letais para UAS incluem ataques elétricos, de energia dirigida, acústicos e químicos (Army U. , 2010).

**Elemento humano:** O elemento humano é sempre fundamental no emprego do UAS. Apesar do conceito ser “não tripulado”, este facto não exclui a presença humana pois este é o núcleo de todo o sistema. Operando o UAS em vários níveis de autonomia, todos eles requerem a presença de uma interface humana durante as missões. Deve ser preocupação dos comandantes assegurar que os requisitos de pessoal são os suficientes para o cumprimento da missão atribuída (Army U. , 2010).

**Fluxo Logístico:** Tal como as aeronaves tripuladas, os UAS exigem apoio logístico dedicado que inclui o equipamento que o UA transporta, o sistema de lançamento e recuperação, os sistemas de comunicações, entre outros. Os UAS futuramente permitirão

saber qual o seu estado em termos de funcionamento e avarias através de mensagens enviadas para a GCS, ajudando o operador a saber quais as necessidades de manutenção do aparelho. Para um UA de lançamento manual, a necessidade de manutenção do aparelho é praticamente inexistente, enquanto que sistemas de maior dimensão requerem um apoio logístico substancialmente maior. O planeamento de emprego de sistemas de qualquer dimensão deve sempre ter em conta o aspeto das necessidades do UA enquanto material. Desta forma, garantem-se operações incluindo UAS com uma boa base de sustentação que permite o cumprimento da missão atribuída (Army U. , 2010).

**Autonomia:** Entende-se por autonomia o tempo que um UA pode voar, ou um veículo terrestre ou embarcação podem operar, sob determinadas condições (e.g. sem reabastecer) (NATO, 2012).

### 1.1.1 Classificação

A UVS International<sup>1</sup>, organização da qual Portugal é membro, reuniu todos os sistemas desenvolvidos ou em desenvolvimento na área dos UAS para desenhar a classificação que aqui apresentamos. É preciso referir que esta categorização não foi feita com o propósito de certificação dos sistemas. O seu propósito principal é definir um sistema de catalogação de UAS universal, combinando vários parâmetros ( e.g. autonomia, *maximum take off weight*), para servirem de referência. Os UAV's são categorizados em Micro/Mini UAV, UAV Táticos e UAV Estratégicos (Bento, 2008). De seguida apresentamos os parâmetros que designam uma categoria de UAV e os valores que definem o que são os Micro/Mini UAV.

Os Micro/Mini UAV compreendem a categoria das plataformas mais pequenas que também voam às mais baixas altitudes (abaixo dos 300 metros). A conceção de aparelhos nesta categoria foca-se em UA capazes de operar em áreas urbanas e mesmo dentro de edifícios, transportando *payloads* de gravação e transmissão de imagem. A Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA) desenvolveu um conjunto de critérios para

---

<sup>1</sup> A UVS International é uma associação sem fins lucrativos com sede em Haia (Holanda) que representa fabricantes de UAS, sub-sistemas, componentes críticos e equipamento associado para os mesmos, bem como organizações de investigação e académicas. A UVS International tem mais de 250 membros em 34 países. Os objetivos desta organização são promover os UAS, dar voz à comunidade UAS a um nível global, providenciar meios para um consenso internacional em assuntos de importância para a comunidade UAS, providenciar um canal de câmbio de conhecimento entre a indústria, autoridades governamentais (civis e militares), academias e organizações internacionais e providenciar um fórum para identificar e examinar oportunidades de negócio e áreas de interesse para proveito da comunidade UAS. (Blyenburgh, 2012)

distinguir os Micro UAV dos Mini UAV e que são apresentados no **Quadro 1**. É no entanto de salientar que os objetivos presentes no **Quadro 1** ainda não foram conseguidos, talvez por nem todas as tecnologias serem dimensionáveis, como por incapacidade de quem projeta estes dispositivos face à tecnologia atual (Bento, 2008).

**Quadro 1: Classificação de Micro/Mini UAV**

Fonte: Adaptado de (Bento, 2008)

<b>Micro / Mini UAV</b>			
<b>Categoria</b>		<b>Micro</b>	<b>Mini</b>
Peso Máximo(kg)		0,1	<30
Maxima Altitude (m)		250	150-300
Autonomia (hrs)		1	<2
Alcance (km)		<10	<10
Exemplos	Missões	Vigia dentro de edifícios; NBQ <i>sampling</i> ;	Filmar e transmitir dados; medição de poluição; relé de comunicações; EW;
	Sistemas	Black Widow; MicroStar; Microbat;	Tracker; DragonEye; Raven;

Mas o desenvolvimento em termos de sistemas micro-eletromecânicos (MEMS) nos anos recentes podem ajudar a ultrapassar essas dificuldades. Ainda assim, as tecnologias de armazenamento de energia e propulsão continuam a ser áreas críticas nos desafios que a investigação no âmbito dos Micro UAV proporcionam (Bento, 2008).

O **Quadro 2** mostra os requisitos para ser considerado um Micro UAV.

Os UAV's Táticos e Estratégicos<sup>2</sup> são sistemas de maior envergadura, capazes de serem equipados com outros tipos de *payload* e orientados para desempenhar missões diferentes das dos Mini UAV's. Mas, uma vez que o nosso estudo se foca na categoria Mini UAV, são as características desses que escolhemos apresentar.

<sup>2</sup> Ver Apêndice A – Classificação de UAV's Táticos e Estratégicos

**Quadro 2: Requisitos dos Micro UAV**

Fonte: Adaptado de (Bento, 2008)

<b>Requisitos dos Micro UAV</b>	
<b>Especificação</b>	<b>Requisitos</b>
Tamanho	<15 cm
Peso	100 g
<i>Payload</i>	20 g
Alcance	1-10 km
Autonomia	60 min
Altitude	< 150m
Velocidade	15 m/s

Como Mini UAV pode-se considerar qualquer UA abaixo dos 30 kg que voe a altitudes entre os 150 e os 300 metros, com uma endurance de cerca de duas horas (Bento, 2008). Estes são normalmente sistemas portáteis, lançados manualmente e empregues em unidades de baixo escalão. São capazes de fornecer notícias em reconhecimento a curtas distâncias, vigiar e adquirir alvos. Os seus *payloads* funcionam por módulos, ou seja, podem ser montados ou desmontados *payloads* diferentes consoante a missão. Dos *payloads* apresentados anteriormente, o mais usual equipar-se nesta categoria é o sensor EO pois a principal função atribuída aos Mini UAV é a de transmitir vídeo. Outra característica desta categoria é necessitarem de pouco apoio logístico (Army U. , 2010).

As principais vantagens dos aparelhos desta categoria são o facto de terem estruturas leves e por isso faceis de transportar, são portáteis, não são um grande encargo a nível logístico e providenciam *situational awareness* (Army U. , 2010) que segundo o APP-06 da NATO é “o conhecimento dos elementos no campo de batalha necessários para tomar decisões bem informadas.” (2012).

As suas principais limitações são operarem em LOS, a baixas altitudes e terem uma autonomia igualmente baixa (Army U. , 2010).

## 1.2 Reconhecimento

A utilização do termo “Reconhecimento” pode levantar dúvidas quanto aquilo que se quer referir, pois ao empregar este termo podemos estar a fazer afirmações acerca das

Unidades de Reconhecimento, bem como a uma das missões típicas das Unidades de Reconhecimento que é o Reconhecimento. Dentro do que é doutrina militar existem várias classificações para enquadrar as forças de diferente tipologia, equipamentos que utilizam e as suas finalidades (Serrano, 2013). Sendo assim, vamos nas próximas páginas clarificar o conceito de reconhecimento, ver quais os fundamentos das operações de reconhecimento, tipos de operações de reconhecimento e sua ligação com as funções de combate. Ao longo deste subcapítulo usamos o Regulamento de Campanha Operações de 2005 uma vez que o substituto deste manual (PDE 3-00 Operações) é omissivo em alguns dos pontos abordados.

### **1.2.1 Reconhecimento e Unidades de Reconhecimento**

Reconhecimento é “uma missão destinada a obter notícias, através da observação visual ou outros meios de deteção, relativa às atividades e recursos do inimigo, potencial ou não, bem como obter dados sobre as características meteorológicas, hidrográficas ou geográficas de uma determinada área.” (EME, 2012, p. 2-30).

Normalmente é direcionado para a obtenção de uma notícia específica, por períodos de tempo curtos e é realizado antes da operação sendo depois também desenvolvido ao longo da operação (EME, 2012).

O Reconhecimento faz parte das Tarefas de Transição que são tarefas conduzidas para apoio ao planeamento, preparação e execução de outros tipos de operações. No contexto de operações ofensivas ou defensivas não se assumem como decisivas; em regra, constituem-se como de moldagem ou de sustentação (EME, 2012).

Com a execução das tarefas de transição pretende-se atingir uma ou mais das seguintes finalidades:

- Possibilitar a transição entre fases de uma operação ou diferentes tipos de operações sem perda de tempo;
- Garantir informações atualizadas às forças quando assumem o controlo das operações;
- Garantir a fluidez das operações;
- Reagrupamento rápido (EME, 2012).

Atentando aos ERec Portugueses, particularmente ao que está escrito no ponto 6-Tipologia da Força, do QO 24.0.05 de 29 de junho de 2009, vemos que o ERec é um

sistema de manobra, caracterizado pelo emprego de forças em missões de Reconhecimento e Segurança, podendo ser empregue em Economia de Forças (EME, 2012).

Segurança é outra das tarefas de transição e visa garantir o alerta oportuno sobre as operações do inimigo ou adversário, ganhando assim tempo de reação e espaço de manobra à força que está a ser protegida. (EME, 2012). Uma força com a missão de Segurança pode receber as tarefas de Vigiar, Guardar ou Cobrir. Vigiar é a missão dada a uma força que visa manter sob vigilância a frente, flanco ou retaguarda de uma força em movimento ou estacionária para dar o alerta oportuno. Pode flagelar o inimigo empregando fogos dos meios orgânicos. Uma força com a tarefa de Guardar atua na frente, flanco ou retaguarda de uma força principal. Fá-lo de forma a impedir observação terrestre, fogos diretos e ataques de surpresa. A missão de Cobrir implica atuar afastado da força principal, fora do alcance do apoio desta, orientado na direção do inimigo e com a finalidade de o obrigar a empenhar-se, retardá-lo e desorganizá-lo antes que possa atacar a força principal (EME, 2012).

As Unidades de Reconhecimento são forças táticas que podem ser classificadas em Elementos de Força<sup>3</sup> e em Tipos de Forças. A classificação Elementos de Força é ainda subdividida em quatro categorias que são os Elementos de Combate, Elementos de Apoio de Combate, Elementos de Apoio de Serviços e Elementos de Apoio ao Comando (NATO, 2009a).

Quanto aos tipos de forças, apresentam-se divididas em pesadas, médias, ligeiras e com capacidades especiais. As forças de reconhecimento encontram-se dentro das forças com capacidades especiais, juntamente com as forças anfíbias, aeromóveis, de assalto aéreo e aerotransportadas. As forças de reconhecimento funcionam tanto como elementos de combate como de apoio de combate pois podem empenhar-se diretamente com o adversário fazendo uso dos fogos diretos ou apoiando outra unidade ao nível dos fogos ou recolhendo notícias. Normalmente, a sua função principal é obter notícias sobre o inimigo e o terreno. As forças de reconhecimento não procuram o contacto para a obtenção de notícias mas podem ser-lhes atribuídas tarefas de combate como forças de guarda ou de cobertura. Uma força de reconhecimento com a missão de obter notícias tem uma função de apoio de combate. Uma mesma força com uma missão mais agressiva como uma guarda de flanco, é considerada força de combate (NATO, 2009a).

---

<sup>3</sup> Traduzido de “Force Elements”

Apesar dos ERec possuírem capacidade de combate próximo, estes não são organizados, equipados, nem treinados para conduzirem missões de reconhecimento em força que é “Uma operação ofensiva destinada a revelar ou testar o potencial inimigo ou obter informações.” (NATO, 2012, p. 2-R-4). Esta é uma missão para os batalhões de manobra. Os ERec podem conduzir operações de vigilância e outras operações de segurança, mas estão constituídos de forma a responder de forma mais eficaz quando empregues em missões de reconhecimento. As unidades de reconhecimento são equipadas com armas de tiro direto apenas para proteção. Estas unidades também dispõem de morteiros para fogos de supressão e para ajudar as unidades a desempenharem-se. Porém, estas forças podem pedir fogos indiretos através da rede de apoio de fogos e consoante os requisitos, para bater inimigo que seja detetado, sem ter de revelar a sua posição nem empenhar-se (Army D. O., 2006).

Pelas suas características e a desempenhar missões de Reconhecimento e de Segurança, as unidades de reconhecimento consideram-se Elementos de Combate que pertencem à função de combate Movimento e Manobra e que contribuem também para a função de combate Informações (Serrano, 2013).

As funções de combate são “a ferramenta analítica dos comandantes e pessoal que providenciam a descrição completa de tudo o que as organizações militares fazem antes, durante e depois das operações, numa lista de funções.” (NATO, 2009a, 2-11). Estas funções de combate são concretamente Comando, Informação e Informações<sup>4</sup>, Poder de Fogo, Fogo e Manobra, Proteção e Apoio de Serviços (NATO, 2009a). Estas porém, são diferentes das contempladas na doutrina Portuguesa, que será a que utilizaremos ao longo do trabalho, e que passamos a relembrar. São elas Comando-Missão, Movimento e Manobra, Informações, Fogos, Apoio de Serviços e Proteção (EME, 2012). Por estarmos a tratar Reconhecimento as funções de combate que interessam pormenorizar são Movimento e Manobra e Informações. Movimento e Manobra “é composta pelas tarefas e sistemas que movimentam forças para alcançar uma posição de vantagem em relação ao inimigo.” (EME, 2012, p.2-28). A função de combate Informações “é composta pelas tarefas e sistemas que facilitam a compreensão do ambiente operacional, inimigo, terreno e considerações de âmbito civil.” (EME, 2012, p.2-29).

Vigilância e ao Reconhecimento estão ligados a esta última função de combate. Este conceito adquire o nome de Informações, Vigilância e Reconhecimento (IVR), muito

---

<sup>4</sup> Traduzido de “*Information and Intelligence*”



semelhante ao sistema ISTAR referido na Doutrina NATO pois IVR “é a atividade que sincroniza e integra o planeamento e a operação dos sensores e equipamentos com os sistemas de processamento, de exploração e de disseminação.” (EME, 2012, p.2-29). É uma atividade que é responsabilidade de todas as unidades e que “responde aos *Commander’s Critical Intelligence Requirements* (CCIR) e tem o seu foco nos *Priority Information Requirements* (PIR).” (EME, 2012, p.2-29). O apoio dado pela IVR assenta em quatro tarefas que são a sincronização e a integração da IVR, a Vigilância e o Reconhecimento. A Vigilância difere do Reconhecimento por ser passiva enquanto que o Reconhecimento usa meios ativos e pode até envolver combate (EME, 2012).

Esta Vigilância não é a missão de Vigilância que já aqui vimos mas sim aquela que pode ser designada de *Surveillance* e que consiste na observação sistemática do espaço aéreo, áreas à superfície ou subterrâneas, lugares, pessoas ou coisas, por meios visuais, eletrónicos, fotográficos ou outros (NATO, 2012).

Ao nível da NATO é o sistema ISTAR que operacionaliza a função de combate Informações, integrando *Intelligence*, *Surveillance*, *Target Acquisition* e *Reconnaissance* como a própria sigla indica (NATO, 2009a). A diferença do ISTAR para o IVR está no *Target Acquisition*.

*Target Acquisition* ou Aquisição de Alvos é a deteção, identificação e localização de um alvo em detalhe suficiente para permitir o emprego eficiente do armamento (NATO, 2012).

No Exército Português, o Batalhão ISTAR pode ser caracterizado como força de apoio de combate ligeira integradora e sincronizadora de informações com o planeamento e operação de sensores, equipamentos, sistemas de processamento, exploração, *targeting* e disseminação, em apoio às operações (EME, 2009b).

## 1.2.2 Métodos de Reconhecimento

Existem quatro métodos de reconhecimento que são o reconhecimento por sensores, aéreo, montado e apeado. Fazendo uso desta combinação de métodos dá-se mais profundidade e redundância de meios nas operações de reconhecimento. Ajudam, desta

forma, o comandante a realizar a missão de reconhecimento com base nos Fatores de Decisão<sup>5</sup> e na intenção do comandante superior (Army, 2009).

O reconhecimento aéreo pode ser conduzido pelos UAS, pois as suas características providenciam uma forma de ter acesso a notícias num tempo mais curto do que as unidades montadas. Para além disso, é um meio bastante flexível quanto à forma de emprego e que envolve pouco risco para as vidas humanas. No entanto, condições climatéricas adversas e medidas de decepção inimigas podem diminuir a eficácia dos UAS. Em termos de emprego, os UAS devem operar sempre o mais à frente possível na área de operações para maximizar o seu alcance e facilitar o reconhecimento do terreno (Army, 2009).

### **1.2.3 Operações de Reconhecimento Terrestre**

As operações de reconhecimento terrestre são operações executadas para obter através de observação visual ou outros métodos de deteção, dados sobre o inimigo, condições meteorológicas, geográficas, hidrográficas ou populacionais de determinada área. Estas operações são realizadas antes, durante e depois de outras operações recolhendo informações para auxiliar o comandante a formular, confirmar ou alterar as suas modalidades de ação (EME, 2005).

São quatro os tipos de operações de reconhecimento:

- Reconhecimento de itinerário;
- Reconhecimento de zona;
- Reconhecimento de área;
- Reconhecimento em força. (EME, 2005).

Como o reconhecimento em força é uma missão executada por unidades escalão batalhão ou superior e o Exército Português só possui unidades de reconhecimento de escalão Companhia, vamos apenas abordar os restantes três tipos de operações de reconhecimento (EME, 2005).

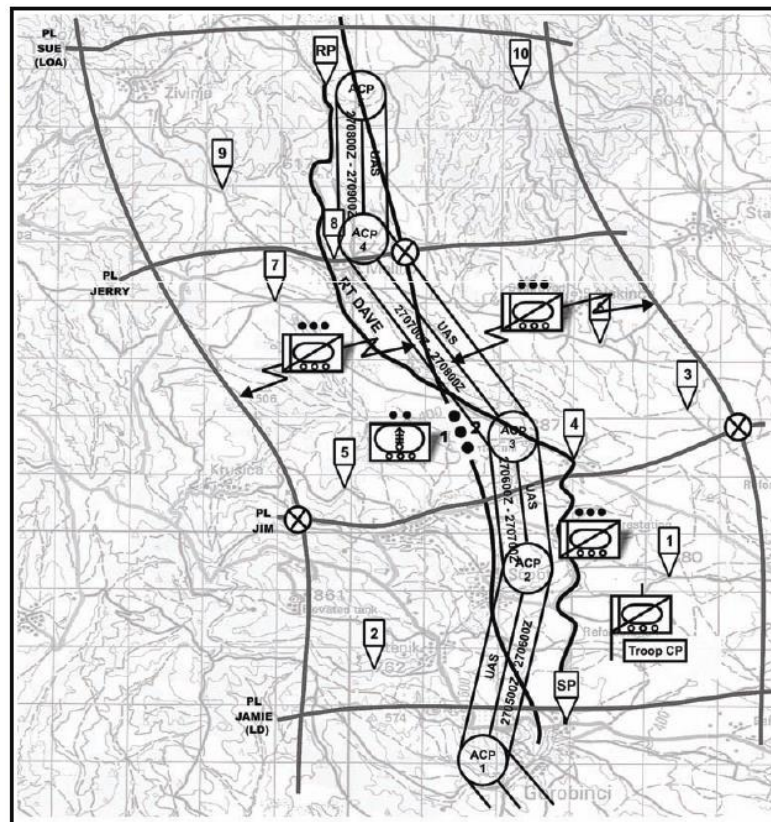
---

<sup>5</sup> Fatores de Decisão: Missão, Inimigo, Terreno e Condições meteorológicas, Meios, Tempo Disponível e Considerações de Âmbito Civil (Exército E. M., 2012, p. 1-12).

### 1.2.3.1 Reconhecimento de itinerário

Este tipo de reconhecimento orienta-se por uma linha de comunicação específica quer seja uma estrada ou uma linha de caminho de ferro. Fornece informações atualizadas sobre obstáculos, classificação de pontes e atividade civil e inimiga ao longo do itinerário. Este reconhecimento inclui não só o próprio itinerário mas também o terreno adjacente pois pode influenciar o movimento das nossas forças. Esta missão é normalmente atribuída quando um comandante quer utilizar determinado itinerário para o deslocamento da sua força (EME, 2005).

Este reconhecimento pode ser atribuído a uma força como uma missão separada ou como uma tarefa específica a uma unidade que executa um reconhecimento de área ou de zona. Cada pelotão de reconhecimento só tem capacidade para reconhecer um itinerário de cada vez. Se se pretende um reconhecimento detalhado do itinerário ou até mesmo eliminar forças inimigas então é essencial o uso do reconhecimento terrestre, porém o uso de meios aéreos torna a missão mais rápida se for isso o pretendido. Os meios aéreos conseguem também identificar zonas sem inimigo e obstáculos, permitindo à força de reconhecimento terrestre concentrar-se na sua tarefa principal (EME, 2005).



**Figura 1: Reconhecimento de itinerário**

Fonte: (Army, 2009)

Para as operações de reconhecimento de itinerário delimita-se uma área de operações com limites laterais que abrangem o terreno adjacente ao itinerário que se pretende reconhecer. O limite à retaguarda é estabelecido pela Linha de Partida que é marcada perpendicularmente à direção do itinerário e fica próxima do Ponto Inicial ou *Starting Point*. A missão termina quando se atinge a Linha Fim de Missão ou *Limit of Advance* que passa junto ao Ponto de Irradiação ou *Release Point* (EME, 2005). A **Figura 1** mostra o planeamento de um reconhecimento de itinerário e podemos observar que para os Mini UAS são definidas rotas apoiadas no itinerário a ser reconhecido.

Um reconhecimento de itinerário tem várias tarefas associadas mas as que nos interessam neste estudo são: determinar a traficabilidade do itinerário, reconhecer todo o terreno que o inimigo pode utilizar para afetar o movimento no itinerário como pontos de estrangulamento e pontos de emboscada, reconhecer itinerários laterais ao longo do itinerário de reconhecimento, identificar pontos de passagem ou contornamento para obstáculos existentes no itinerário e relatar ao escalão superior todas as informações recolhidas com um mapa esquemático (EME, 2005).

### 1.2.3.2 Reconhecimento de área

As áreas a reconhecer são normalmente porções ou características do terreno que possam influenciar as operações militares como povoações, linhas de alturas ou aeródromos. Contudo, podem também ser orientadas para um único ponto como uma ponte ou uma instalação. Neste tipo de operação, apesar de não ser o objetivo reconhecer o itinerário, é definido um itinerário de deslocamento para chegar à área de operações (EME, 2005).

O reconhecimento de área visa recolher informações sobre uma determinada área consignada e que é delimitada como se vê na **Figura 2**.

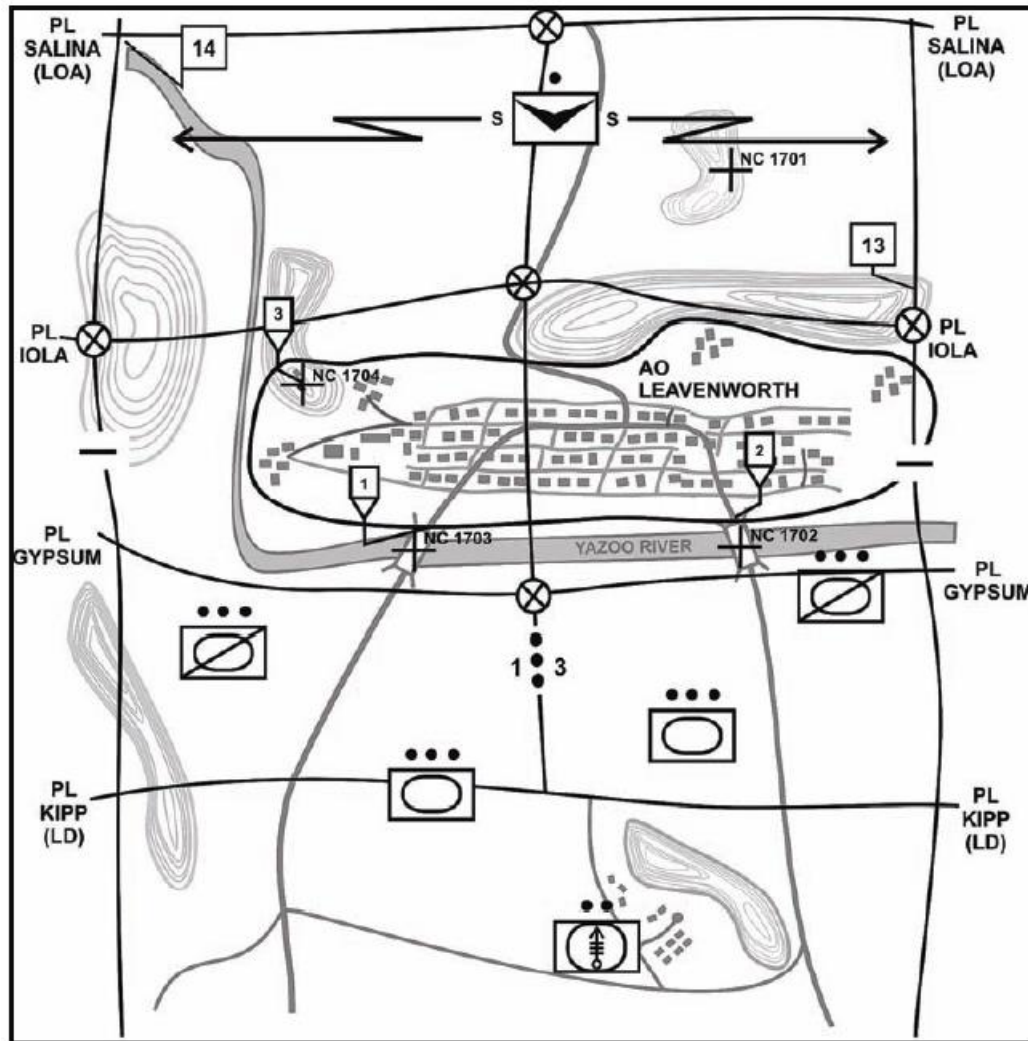


Figura 2: Reconhecimento de área

Fonte: (Army, 2009)

Aqui podemos ver que os UAS são utilizados para vigiar à frente da área que vai ser reconhecida em toda a extensão transversal dessa área enquanto que as restantes unidades reconhecem o total da área a reconhecer subdividindo-a em áreas de operações mais pequenas.

### 1.2.3.3 Reconhecimento de zona

Ao contrário do reconhecimento de itinerário que é orientado para um itinerário, o reconhecimento de zona procura recolher informações sobre todos os itinerários, obstáculos, terreno e forças inimigas numa zona específica. Este tipo de operação é usado quando o comandante precisa de informações sobre determinada zona antes de enviar para lá forças, a situação sobre o inimigo é vaga, o conhecimento do terreno é limitado e a zona

tenha sofrido alterações derivadas de operações de combate. Um reconhecimento de zona pode incluir vários reconhecimentos de itinerário e de área. Esta é a operação mais demorada das três que já vimos por ser feita em extensões de terreno maiores (EME, 2005).

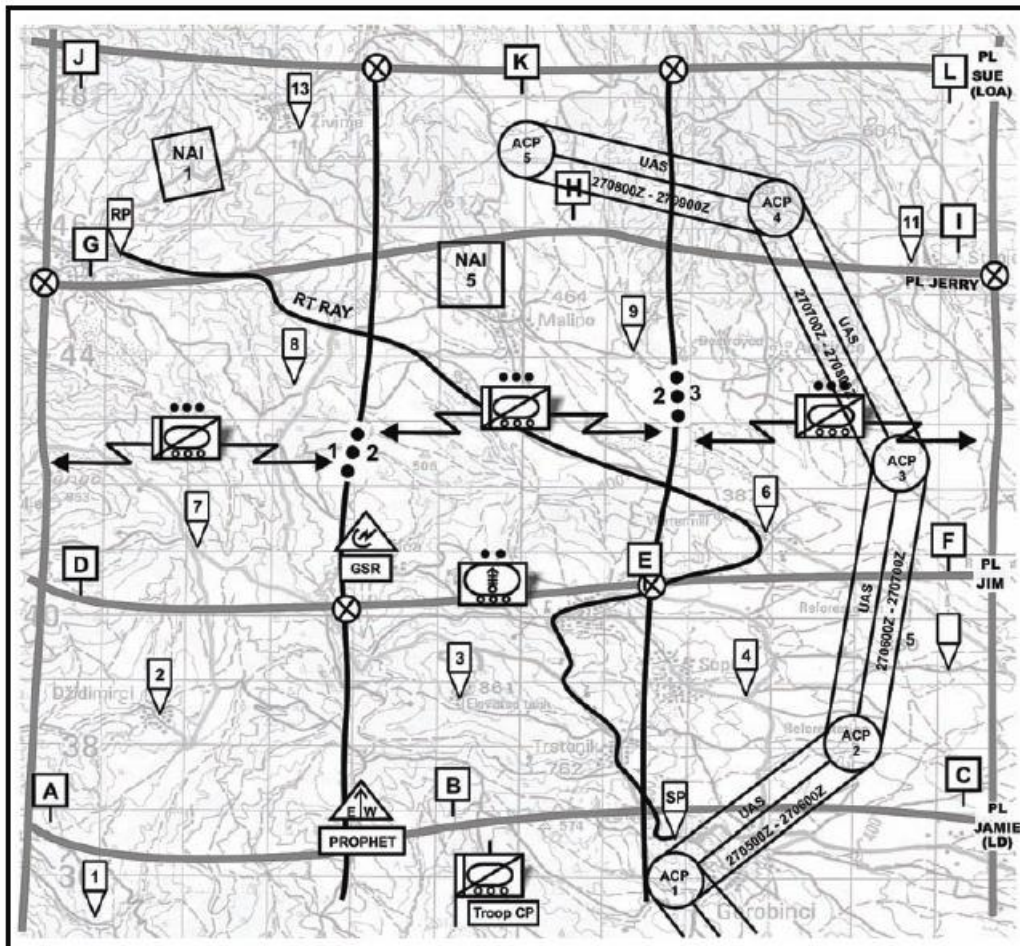


Figura 3: Reconhecimento de zona

Fonte: (Army, 2009)

À semelhança das operações anteriores, também para esta é definida uma área de operações e limitadas as zonas onde cada Pelotão vai operar como se pode ver pela **Figura 3**. Os UAS são utilizados nesta operação para reconhecer itinerários, possíveis eixos de infiltração, pontos importantes e terreno restritivo ou impeditivo dentro da área de operações (Army, 2009).

Pelo facto do Esquadrão estar a operar numa zona mais extensa e os Pelotões lado a lado, os Pontos de Ligação adquirem maior importância. Estes servem para elementos de dois Pelotões diferentes contactarem fisicamente num local pré estabelecido e preferivelmente facilmente identificável no terreno, de forma a facilitar a coordenação de



toda a operação e o avanço das unidades ao longo da zona de reconhecimento, pelo comandante (EME, 2005).

### 1.3 Formação e Treino

Como este trabalho aborda os aspetos da formação e do treino importa assim distingui-los para se perceber com clareza o que se está a tratar. Assim sendo os conceitos que queremos introduzir são:

**Formação:** “Processo de organização das situações de aprendizagem cuja finalidade é conferir perícias/capacidades/conhecimentos e/ou inculcar atitudes apropriadas, para o desempenho de uma função específica.” (Exército E. M., 2002, p.1-15).

**Instrução:** “Em sentido lato e numa perspectiva sistémica é o conjunto de entidades, atividades e processos que visam o desenvolvimento do potencial humano da instituição, para a satisfação dos seus objetivos e a valorização individual dos seus elementos. Em sentido restrito é o processo de proporcionar aos alunos os meios necessários para a aquisição dos conhecimentos, perícias e atitudes.” (Exército E. M., 2002, p.1-16).

**Treino:** “Processo de organização das situações de aprendizagem que consiste na aplicação prática e sistemática dos conhecimentos adquiridos e cuja finalidade é a manutenção e aperfeiçoamento das capacidades obtidas.” (Exército E. M., 2002, p.1-24).

**Treino Operacional:** “Conjunto de atividades de treino que se destinam à manutenção e aperfeiçoamento das capacidades operacionais dos militares do Exército.” (Exército E. M., 2002, p.1-25).

## Capítulo 2

### Caso Espanhol

Todas as informações presentes neste capítulo foram disponibilizadas pelo adido militar Espanhol acreditado em Portugal, Tenente-Coronel de Infantaria Enrique Villadeamigo.

#### 2.1 Sistemas

À data existem dois modelos de UAS em uso no Exército Espanhol que são o Mini UAV *Raven RQ-11B* e o UAV *Plataforma Autónoma Sensorizada de Inteligencia* (PASI). O Mini UAV *Raven RQ-11B* tem um alcance de cerca de 10 quilómetros e uma autonomia de 90 minutos. Opera normalmente a cerca de 150 metros de altitude sendo por tudo isto classificado como Mini UAV. O UAV PASI tem um alcance de 300 quilómetros e uma autonomia de 20 horas em condições ideais. Opera a altitudes na ordem dos 5,5 quilómetros, inserindo-se portanto na categoria dos UAV Táticos.

#### 2.2 Organização UAS

Neste momento, Espanha possui 14 sistemas Raven<sup>6</sup>, cada sistema composto por uma GCS e três UA. Os sistemas estão centralizados na Brigada Paraquedista, unidade piloto para a edificação desta capacidade por forma a favorecer o treino e a manutenção. Quanto aos UAV PASI existem cinco sistemas que também se encontram a operar no Afeganistão.

O Exército Espanhol prevê que diferentes unidades serão equipadas com sistemas *Raven* recebendo os BI, os Grupos de Operações Especiais e os Grupos de Cavalaria dois

---

<sup>6</sup> Dos 14 sistemas existentes, quatro estão permanentemente no Teatro de Operações (TO) do Afeganistão.



sistemas cada. Os Regimentos de Cavalaria dos Comandos Gerais de Ceuta e Melilla recebem um sistema por Regimento.

As Companhias de Informações das Brigadas têm também previsto receber dois sistemas mas o modelo de UAS está ainda por definir.

Esta distribuição de meios UAS pelas unidades será feita de forma progressiva conforme sejam adquiridos os sistemas.

### **2.3 Formação**

No que diz respeito à formação técnica para operar os meios UAS, mais concretamente o UAS PASI, essa está a ser ministrada em Israel. No entanto, está em estudo a criação de um Centro de Formação em Espanha. Contudo, há ainda dúvidas se esse centro ficará a cargo do Exército ou da Força Aérea.

No caso do UAS *Raven*, a formação e o treino iniciais dos operadores é feito na Brigada Paraquedista e o treino de aperfeiçoamento é feito nas unidades de colocação.

A Força Aérea intervém no processo de certificação e renovação/homologação de operadores regulada por normativa do Chefe de Estado Maior da Força Aérea na qual estão estabelecidos os critérios para obter essa mesma certificação.

Quanto à estrutura do curso e como é ministrada a formação aos operadores de ambos sistemas (*Raven* e PASI) nenhuma informação foi disponibilizada.

## Capítulo 3

### Caso Norte-Americano

Para elaborar este capítulo recorreremos ao adido militar Norte-Americano acreditado em Portugal, Tenente-Coronel Stephenson. O mesmo forneceu o documento “*Eyes of the Army*” *U.S. Army Roadmap for UAS 2010-2035* no qual vêm as previsões para os próximos anos sobre a temática UAS, e do qual retiramos algumas ideias. Este capítulo apresenta a perspetiva Norte-Americana sobre a edificação da capacidade UAS a curto prazo (2010-2015). Faz-se referência a este período temporal em específico pois é um futuro mais próximo e consideramos ter por isso mais relevância. No entanto, o Exército Americano tem também previsões para o médio prazo (2016-2025) e longo prazo (2026-2035) (Army U. , 2010). Neste capítulo abordamos os sistemas atualmente em uso, onde se inserem organizacionalmente, formação, treino e outros elementos que se complementam e contribuem para a criação de uma capacidade como as infra-estruturas e a liderança.

#### 3.1 Os UAS a curto prazo

A integração rápida e contínua dos equipamentos UAS com tecnologia que responda às necessidades criadas pelo campo de batalha marcam aquilo que são os planos do Exército Norte-Americano nesta temática até ao ano de 2015. As operações com meios UAS pedem cada vez mais soluções para que a integração e melhoria das características destes meios seja célere. Nos Mini UAS, os aspetos que devem ser desenvolvidos são a sobrevivência do aparelho, autonomia, propulsão com motores mais potentes e comunicações (Army U. , 2010).

### 3.1.1 Sistemas

Estão presentemente no inventário do Exército Americano os sistemas RQ-11 *Raven* B, RQ-7B *Shadow* e o MQ-5B *Hunter* (Army U. , 2010).

O *Raven*<sup>7</sup> é um sistema portátil, operável de dia e de noite, com sérias limitações de emprego em condições meteorológicas adversas, operado remotamente e multi sensores. É usado para apoiar unidades até escalão batalhão. Mesmo o pessoal sem o curso da especialidade *Raven* consegue programar, lançar, voar, recolher e fazer a manutenção do sistema pela sua simplicidade. Este é o sistema de eleição dentro da categoria Mini UAS que foi utilizado nas operações *Iraqi Freedom* e *Enduring Freedom* (Army U. , 2010).

O *Shadow*<sup>8</sup> é um sistema utilizado no escalão Brigada e que começou a ser usado em 2001 com a versão RQ-7A. Em 2004 saiu a versão 7B que era capaz de transportar um *payload* 20 quilogramas mais pesado e tinha uma autonomia com cerca de 5 horas de duração, 1 hora mais que o modelo anterior. Este UAS Tático pode operar de dia e de noite e foi utilizado também ele em operações no âmbito *Iraqi Freedom* e *Enduring Freedom* (Army U. , 2010).

O *Hunter*<sup>9</sup> é um sistema desenhado em 1989 com a designação inicial de RQ-5A que transitou depois para MQ-5B no início de 2008. Esta versão atual pode sobrevoar uma área durante 20 horas dependendo da distância do local onde é lançado até ao alvo e do peso do *payload* com que é equipado. Este sistema tem a possibilidade de transportar *payload* mais avançado tecnologicamente dando assim aos comandantes forma de detetar, identificar, e seguir atividade hostil. Permite desta forma ganhar tempo e assim adquirir alvos para empenhar as unidades de manobra (Army U. , 2010).

### 3.1.2 Organização UAS

A aviação tripulada está bastante consolidada nas Brigadas de Aviação de Combate americanas contrariamente à situação da aviação não tripulada do Exército que está na sua maioria descentralizada pelas unidades de manobra e de apoio geral. Esta estrutura organizacional proporciona a integração total das capacidades UAS no esquema de

---

<sup>7</sup> Ver Anexo A - Características RQ-11 *Raven* B

<sup>8</sup> Ver Anexo B - Características RQ-7B *Shadow*

<sup>9</sup> Ver Anexo C - Características MQ-5B *Hunter*

manobra das unidades utilizadoras. Conceitos organizacionais explorados durante este período de curto prazo incluem a integração de UAS com a aviação tripulada. (Army U. , 2010)

O Exército Americano organiza os seus UAS em categorias: Mini UAS, Táticos e finalmente Estratégicos. Assim, criou unidades de escalão Pelotão de UAS Estratégicos, escalão Esquadrão de UAS Táticos e equipas integradas noutras sub unidades de Mini UAS (Army U. , 2010).

Assim sendo, existe um Pelotão exclusivamente do sistema *Shadow* RQ-7B a 3 secções<sup>10</sup>. Uma Secção de Comando, uma Secção de Planeamento e Controlo e uma Secção de Lançamento e Recuperação (Army U. , 2010).

Com o sistema *Hunter* acontece a mesma situação mas este já é de escalão Esquadrão em vez de Pelotão.<sup>11</sup> Tem um Pelotão de Comando, um Pelotão de Planeamento das Operações e um Pelotão de Lançamento/Recuperação e Manutenção (Army U. , 2010).

O sistema *Raven* é o único que difere dos anteriores pois este constitui-se em equipas que são orgânicas de várias sub unidades das *Heavy Brigade Combat Team* (HBCT)<sup>12</sup>, *Infantry Brigade Combat Team* (IBCT)<sup>13</sup>, *Stryker Brigade Combat Team* (SBCT)<sup>14</sup> e *Armored Cavalry Regiment* (ACR)<sup>15</sup> (Army U. , 2010).

Uma equipa *Raven* é constituída por:

- 2 Operadores da unidade a que está atribuído o sistema;
- 3 UA;
- 3 Tipos de *payload*;
  - Sensor EO à frente e dos lados (3 no total);
  - Sensor IV para a frente (2 no total);
  - Sensor IV para os lados (2 no total);
- GCS;
- OSRVT;
- Baterias (Recarregáveis);
- Caixas de transporte;
- Carregador de baterias;

<sup>10</sup> Ver Anexo D - Organograma Pelotão RQ-7B *Shadow*

<sup>11</sup> Ver Anexo E - Organograma Esquadrão MQ-5B *Hunter*

<sup>12</sup> Ver Anexo F – Organograma Grupo de Reconhecimento HBCT

<sup>13</sup> Ver Anexo G – Organograma IBCT

<sup>14</sup> Ver Anexo H – Organograma SBCT

<sup>15</sup> Ver Anexo I - Organograma *Armored Cavalry Regiment*

- Kit de manutenção;
- Peças suplentes e de reparação (Army U. , 2010).

### 3.1.3 Formação

É imperativo que os Exércitos tenham uma estratégia de formação de UAS que compreenda o apoio UAS que tem de dar dada a sua extensa proliferação em termos de uso a todos os escalões. Numa fase inicial eram as empresas civis as responsáveis por darem formação sobre os novos equipamentos depois do processo de aquisição. O Exército Norte-Americano fez grandes progressos na formação UAS e está a desenvolver um plano que se coadune com aquilo que são as previsões do Exército para os anos vindouros. Formação Institucional, treino operacional e auto desenvolvimento são componentes necessárias para suportar a integração UAS desde a sua aquisição até desempenharem as funções dentro de todo o espectro de operações (Army U. , 2010).

#### 3.1.3.1 Formação UAS Institucional

A Formação de UAS Institucional é a base para todas as operações correntes e futuras. A guarnição de UAS, analistas e comandantes recebem cada um formação para a sua função específica. É preciso coordenação e trabalho em equipa para fazer descolar o UAS, posicioná-lo sobre a área designada e transmitir os dados para o comandante fazer uso dos mesmos. Esta Formação Institucional é importante para construir uma “comunidade” UAS robusta que suporte todas as tarefas a efetuar no espectro de operações (Army U. , 2010).

Os Estados Unidos da América têm um UAS *Training Battalion* localizado no *Fort Huachuca* onde se dá a formação nas vertentes de operador, manutenção e também formação vocacionada para os comandantes das categorias de UAS Táticos e Estratégicos. O *Training Battalion* executa 17 programas de instrução, divididos em Formação Individual Avançada, cursos para oficiais e outros cursos funcionais comuns (Army U. , 2010).

A formação para o Mini UAV *Raven* é ministrada em *Fort Benning*, mais concretamente no 29<sup>th</sup> *Infantry Regiment*, compreendendo três programas: curso de

operador, curso *One System Remote Video Terminal* (OSRVT) e o curso *Masters Trainer's*. Este local tem capacidade para habilitar 24 classes por ano com 12 instrutores por classe. Neste momento estão já a analisar formas de implementar *Master trainers* capazes de dar a qualificação inicial necessária nas suas unidades. Este curso resulta das lições aprendidas com as boas práticas do curso de *Master Gunner* que se viu ter bons resultados. Acaba por ser um curso de formação de formadores que depois ficam habilitados a ministrar o curso, neste caso de UAS, na unidade onde estão colocados. Os Mini UAS, por serem sistemas simples, permitem isso mesmo. A formação inclui um programa rigoroso de normalização e segurança para garantir qualificação de alta qualidade (Army U. , 2010).

É, na visão deste Exército, um dever incluir as operações UAS e a sua formação na formação base dos militares para assim rentabilizar o seu uso como multiplicador do potencial de combate. Os comandantes a todos os níveis devem estar cientes das características destes meios, da vantagem tática que proporcionam, linhas de comunicações, *situational awareness*, aquisição de objetivos, entre outros. Os comandantes aos mais altos escalões devem ter formação nesta área de modo a conhecerem e tirarem o máximo de rentabilidade dos atributos. Os UAS serão no futuro uma das armas de eleição pois permitem significativamente reduzir o risco de perda de vidas humanas. Assim sendo, os Exércitos devem investir na criação de oportunidades para dar formação nesta área independentemente do posto para se usufruir de todo o potencial dos meios (Army U. , 2010).

### 3.1.3.2 Treino Operacional

O Treino Operacional constrói-se sobre os conceitos básicos que foram aprendidos durante a Formação Institucional e que são necessários para manter a proficiência aos níveis individual, guarnição e coletivo. O Treino Operacional é responsabilidade das unidades utilizadoras, ligado a uma lista de tarefas essenciais para a missão e conduzido num centro de treino. Na perspetiva deste Exército, a chave para o sucesso está numa ou mais instalações de treino regionais, com uma instalação “mãe” equipada com simuladores que incluiriam o treino de voo individual, treino de guarnição e treino da guarnição a apoiar uma unidade. Se não for em simulador, o desafio estará em assegurar treino UAS adequado num espaço geográfico reservado ao treino (Army U. , 2010).

O treino UAS específico, quer seja individual quer seja de guarnição, tem regras que estão claramente evidenciadas em todos os regulamentos aplicáveis, manuais e circulares de treino, para permanecer consistente com as práticas correntes na Aviação. Para manter a proficiência, os UAS devem ter regras estabelecidas que combinem com o rigor e a segurança exigida à aviação tripulada. Doutrina de aviação atualizada irá suportar os requisitos de treino individual e de guarnição. Estes devem incluir uma lista de tarefas do comandante, um programa de treino da guarnição com estados de prontidão e um manual de treino para cada sistema específico (Army U. , 2010).

O treino coletivo é complexo e estende-se muito para além da capacidade singular de pilotar o UA. O treino integra todos desde o operador do UAS, a estrutura de apoio logístico e a unidade apoiada. O treino coletivo pode variar de Pelotão até Divisão e depende da categoria do UAS a treinar e do tipo de missão a conduzir. Desta forma, o treino coletivo deve ser orientado desenvolvendo um plano para exercitar todos os aspetos das operações com UAS que inclui o voo do UA, a recolha de dados, a sua análise, disseminação, e até se possível a utilização do armamento. A utilização da doutrina e TTP a todos os escalões é essencial. Estes treinos coletivos podem até ser inseridos em exercícios conjuntos, inter agências e multinacionais (Army U. , 2010).

### 3.1.3.3 Auto Desenvolvimento

O Auto Desenvolvimento é um complemento à formação e ao treino na medida em que depois da Formação Institucional e do Treino Operacional se cria conhecimento e experiência que pode ser usado para expandir o entendimento dos indivíduos em UAS. Este domínio trabalha os conhecimentos adquiridos para melhorar os aspetos da formação, tecnologia de equipamentos de UAS, TTP e a manutenção das competências adquiridas nos cursos de formação. O Auto Desenvolvimento é o que suporta o processo de aprendizagem contínuo com vista a melhorar a *performance* e as competências individuais necessárias para integrar as capacidades UAS no espectro das operações (Army U. , 2010).

O domínio do Auto Desenvolvimento colabora com os especialistas responsáveis pelo desenvolvimento e otimização da gestão da rede de conhecimento e com os Centros de Formação dando-lhes as ferramentas para colaborar, educar e trocar conhecimentos sobre UAS com o resto do mundo (Army U. , 2010).

Os domínios Institucional, Operacional e Auto Desenvolvimento otimizam ambientes de formação e treino reais e virtuais para garantir que as organizações UAS são capazes de operar dentro de todo o espectro das operações como um sistema integrado. Para conduzir formação e treino adequados é preciso compreender os seus benefícios, limitações e os recursos necessários para estabelecer um plano de formação e treino que seja equilibrado. O treino real é normalmente a opção ideal, mas é preciso ter em conta as limitações pelas condições meteorológicas, disponibilidade de equipamento, custos ou restrições do espaço aéreo (Army U. , 2010).

Os equipamentos de realidade virtual designados de simuladores providenciam um ambiente de treino aproximado da realidade que pode, de forma bastante aproximada, replicar o sistema UAS que se quer trabalhar. O uso destas tecnologias permite conduzir treino num ambiente realista que suporta o treino individual, de guarnição e até em vários escalões. O treino UAS nestes ambientes virtuais preparam os soldados e as unidades para a situação de treino real com um maior nível de proficiência que foi adquirido através do treino bastante aproximado ao real pelo simulador, e pela repetição das tarefas chave sob diversas condições ambientais e operacionais. Também são bastante úteis ao representar o TO onde uma força está a operar naquele momento e assim preparam melhor as unidades quando forem destacadas (Army U. , 2010).

Os meios de simulação fornecem a condução de treino a baixo custo e a baixo risco, pois nem material nem operadores estão expostos a lesões. Usando estes dispositivos, uma unidade pode treinar missões sem restrições operacionais, desempenhando as tarefas desde o indivíduo até ao coletivo. Eventualmente, a delimitação entre o treino real e o virtual vai significativamente diminuir devido ao desenvolvimento da tecnologia e ao aumento de resolução dos simuladores. O maior desafio para os simuladores UAS e para o treino é ter uma base comum para todos os sistemas. Atualmente, cada UAS tem um dispositivo de treino específico. Sistemas futuros precisam de um simulador comum ou universal que permita às unidades utilizar o método *plug and play*<sup>16</sup> e carregar as definições para cada sistema no mesmo simulador (Army U. , 2010).

---

<sup>16</sup> *Plug and play* pode também aparecer abreviado em PnP e descreve aparelhos que funcionam num computador a partir do momento em que são conectados. O utilizador não tem de manualmente instalar *drivers* nem dizer ao computador que um novo dispositivo foi adicionado. Em vez disso, o computador reconhece automaticamente o dispositivo, carrega as *drivers* para aquele *hardware* se for necessário e a partir daí está pronto a funcionar. (TechTerms)



### 3.1.4 Liderança

Os UAS operam numa das dimensões já conhecidas pelos comandantes que é o espaço aéreo, porém era trabalhado pela aviação tripulada. Os Mini UAS voam até aos 300 metros de altitude, operando portanto numa zona que ainda não estava explorada pois a aviação tripulada opera a altitudes mais elevadas. Sendo assim, a aviação não tripulada traz uma forma de explorar e tirar partido dessa dimensão. Como tal os comandantes precisam de compreender como organizar a sua força tendo em conta esta mudança. Uma maior disseminação de Informações tem impacto no fator de decisão Tempo Disponível, alertando o comandante para situações futuras. Os UAS permitem no entanto uma tomada de decisão descentralizada tornando a sua execução mais rápida, mudando significativamente a dinâmica das operações. Aos baixos escalões (até Esquadrão) os comandantes devem ter autoridade para empregar UAS consoante a sua situação operacional o ditar, respondendo assim mais depressa e prontamente às necessidades do comandante superior (Army U. , 2010).

### 3.1.5 Infra-estruturas

Um outro aspeto a ter em conta, é a necessidade da criação de instalações para apoiar as operações de manutenção e de voo nas áreas de unidades que anteriormente só precisavam de espaço para os veículos terrestres. O *Fort Campbell UAS Facility*<sup>17</sup> ilustra aquilo que é uma instalação de treino para UAS de todos os escalões. Podem ser criadas instalações tendo por conceito base esta instalação que serve para acomodar o treino localizado e assim suportar os requisitos de proficiência de operação dos UAS. Na perspetiva americana a preocupação com o espaço onde se criam estas instalações de treino deve estar bem presente, e durante os anos que fazem parte do Médio Prazo os centros de treino UAS vão precisar de grande aumento de espaço bem como maior integração destes no espaço aéreo nacional (Army U. , 2010).

---

<sup>17</sup> Ver Anexo J - *Fort Campbell UAS Facility*

## Capítulo 4

### O Caso Nacional

#### 4.1 Organização

Portugal, à semelhança de Espanha e dos Estados Unidos da América, também tem nos seus QO unidades UAS. No entanto, a diferença é que enquanto os outros países têm de facto os sistemas, o Exército Português apenas os introduziu nos QO de Forças de Apoio Geral como o Batalhão ISTAR e a Bateria de Aquisição de Objetivos (BAO). O Batalhão ISTAR tem um Pelotão LAME/UAV, ao lado dos Pelotões OAv, AWL, RLA, RLAM, de Reconhecimento, HUMINT/CI e Companhia GE<sup>18</sup> (EME, 2009b). A BAO possui também na sua orgânica um Pelotão UAV, 3 Secções para Manutenção, Topografia e Meteorologia, e ainda o Pelotão Radar Localização de Armas, Pelotão Radar Localização de Alvos Móveis e Pelotão Sensores Acústicos de Localização de Armas<sup>19</sup> (EME, 2009a).

Porém, não foram só nas Forças de Apoio Geral que se incluíram meios UAS, mas também nas unidades de manobra. Desta forma estão presentes nos QO dos BI, do GCC e dos ERec. Contudo, atendendo a que o presente estudo se foca no ERec da BrigMec<sup>20</sup> e no ERec da BrigInt<sup>21</sup> por terem QO idênticos, iremos apenas debruçarmo-nos sobre estas unidades. Analisando os QO dos ERec podemos ver que existe uma Secção Mini UAV para cada ERec, bem como um Pelotão de Transmissões, três Pelotões de Reconhecimento, um Pelotão de Morteiros Pesados e as Secções de Vigilância do Campo de Batalha, Manutenção, Reabastecimento e Sanitária. A diferença dos ERec da BrigMec e BrigInt está dentro do Pelotão de Reconhecimento uma vez que o Pelotão da BrigMec tem uma Secção de Carros de Combate (EME, 2009c) e o da BrigInt tem uma Secção de AutoMetralhadoras (EME, 2009d). O que importa realçar é que apesar de os QO dos ERec contemplarem Secções Mini UAV, também vem nas notas do mesmo QO que os meios são garantidos pela BAO. Apesar de esta situação ter sido criada em 2009, não se sabe ainda

---

<sup>18</sup> Ver Anexo K - Organograma Batalhão ISTAR

<sup>19</sup> Ver Anexo L - Organograma Bateria de Aquisição de Objetivos

<sup>20</sup> Ver Anexo M - Organograma ERec da BrigMec

<sup>21</sup> Ver Anexo N - Organograma ERec da BrigInt

como funcionará esta interação entre BAO e ERec, situação também ela motivadora da produção deste trabalho (EME, 2009c).

## 4.2 Entrevista ao Coronel Pascoal

Com o intuito de saber quais as alterações provocadas pela inclusão dos meios UAS em QO, em termos de Formação e Treino, pedimos a colaboração de uma entidade do CID. A entidade a que nos referimos materializa-se na pessoa do Coronel Tirocinado de Infantaria Domingos Luís Dias Pascoal que desempenha funções de Chefe de Estado-Maior do CID. Para obter dados úteis para este estudo elencaram-se algumas questões que foram colocadas ao Coronel Pascoal<sup>22</sup>.

Começou-se por abordar o assunto questionando o Coronel Pascoal sobre qual o modelo de formação adotado pelo Exército ao que este respondeu que é um processo constituído por várias fases chamado modelo de Abordagem Sistémica da Instrução (ASI).

Obtida a resposta inicial, constatamos que a pergunta que estava preparada para colocar ao Coronel Pascoal em seguida ficou automaticamente respondida. Pois, o modelo ASI é um processo que é efetuado sempre da mesma forma passando por todas as fases que o constituem.

Quando questionado sobre a implicação na produção de Doutrina depois do surgimento de meios UAS nos QO afirmou que a implicação até ao momento não foi nenhuma. Isto porque ainda não se sabe que equipamento o Exército irá adquirir e só depois de se saber poderá ser iniciado o processo.

Em relação ao que está a ser equacionado, respeitante aos UAS, a fim de adequar a formação e doutrina a resposta do Coronel Pascoal foi “É só aplicar o método depois de saber o meio.”. Referiu ainda que primeiro se faz o perfil do cargo para depois se saber o perfil da formação.

No final destas perguntas iniciais apercebemo-nos que as respostas para as questões relativas à formação e treino, são todas produto da aplicação do modelo ASI. As quinta e sexta perguntas já nem foram colocadas pois a resposta é, à semelhança das anteriores, dada depois de aplicado o modelo ASI. Daí que tenhamos um subcapítulo dedicado a este processo.

---

<sup>22</sup> Ver Apêndice B – Guião de Entrevista ao Coronel Tirocinado Pascoal

O Coronel Pascoal acrescentou que poder-se-ia ter analisado quais as tarefas para o cargo e depois estabelecer o número de pessoas para a função, e não preencher o QO sem ter os meios e essa análise feita. Fazê-lo desta forma também pode levar à atribuição de um cargo que não é compaginável com o posto que vem estipulado em QO. O ideal seria aplicar o processo antes da aquisição pois adquirir um sistema mais caro pode ter mais funcionalidades automatizadas o que acaba por sair mais barato em operacionalidade. Afirmou ainda em relação ao modelo ASI que é um método constituído por etapas, com um conjunto de técnicas e conceitos necessários dominar para que o processo possa ser feito corretamente e dar produtos fiáveis. Para ser mais explícito, fez uma analogia com o Processo de Decisão Militar por também ter um corpo doutrinário próprio e o racional de resolução de um problema tático ser semelhante.

A ASI é então “um método de resolução de problemas, fundamentado na teoria dos sistemas, visando promover de uma forma normalizada, a eficiência na utilização dos recursos humanos e materiais empregues no sistema, com vista à consecução dos objetivos definidos.” (EME, 2002, p.3-4).

No contexto da aplicação da ASI ao Sistema de Instrução do Exército, esta é dividida em dois processos distintos que são a função controlo de qualidade e a função controlo de quantidade (EME, 2002).

O processo deve ser conduzido quando determinados requisitos operacionais ou organizacionais sejam implementados ou revistos. Estes requisitos podem ter origem em várias fontes sendo que uma delas é a aquisição de equipamentos, o que nos remete à aquisição dos meios UAS e ao processo que tem de ser efetuado a pensar nos requisitos de instrução necessários para os mesmos (EME, 2002).

A fase Análise incorpora os seguintes processos fundamentais: revisão do resultado da determinação de necessidades; análise das tarefas do sistema de instrução; especificar os níveis de desempenho a atingir. A fase Conceção tem como etapas: definição das características do aluno/instruendo; análise dos objetivos de instrução; desenvolvimento de um plano de avaliação de aprendizagem; desenvolvimento dos instrumentos de avaliação de aprendizagem; identificar os custos das modalidades de instrução; selecionar e aprovar a modalidade global para a instrução; especificar os conteúdos do curso e os métodos de ensino. A fase Desenvolvimento divide-se em: Aquisição ou produção de materiais de instrução; conduzir testes e validar os materiais; preparar as equipas de instrução; registar os custos de desenvolvimento. A fase Conduta tem como tarefas ministrar a instrução e supervisionar a aprendizagem. A fase Avaliação avalia os progressos dos alunos/instruendos;

avalia o conteúdo e o método; avalia os custos; reformula o necessário. A fase Validação tem as seguintes etapas: determinar o âmbito e planejar; recolher e analisar os dados; relatar e recomendar (EME, 2002).

São estas todas as fases e respetivas etapas que constituem o modelo ASI. Aplicando este método de forma correta e detalhada obtém-se resposta às necessidades de doutrina levantadas pelas especificações de função novas ou revistas, evolução de procedimentos doutrinários, legislação ou orientações definidas, ou aquisição de novos equipamentos (EME, 2002).

Voltando ao contributo dado pelo Coronel Pascoal, desta vez na resposta dada à última questão, que já não versava sobre o modelo ASI. A questão colocada sobre a localização onde seria ministrada formação aos operadores UAS teve como resposta a Escola das Armas acrescentando que “É claramente uma valência chave na Escola das Armas”. Afirmou que a Escola das Armas seria o melhor local por ser um sistema que tem duas valências, a valência do emprego tático e a valência técnica por ser um meio de transmissão de dados. Apesar de acreditar que o curso de operador UAS será garantidamente ministrado na Escola das Armas, admite que alguns módulos do curso poderão ser dados noutros locais (e.g. módulo de transmissão de dados; módulo de manutenção).

### 4.3 Projeto AR4 Light Ray

A inclusão de meios UAS nos QO em 2009 leva à necessidade de se saber qual o meio que o Exército precisa para assim dar início ao processo que descrevemos no subcapítulo anterior. Assim sendo, o Exército procura definir os requisitos operacionais e técnicos que o sistema que irá adquirir deve cumprir. Como tal, no dia 2 de novembro de 2011 é celebrado um protocolo entre o Exército Português, a empresa *TEKEVER Autonomous Systems, Lda* e a Universidade de Aveiro. A finalidade deste protocolo era a definição das condições de colaboração dos intervenientes e formalizar o apoio do Exército no desenvolvimento do sistema Mini-UAS designado de “AR4 Light Ray” (EPI, 2012b).

Não tendo o Exército Português intenção de adquirir o equipamento, o projeto adquire assim um carácter de colaboração no âmbito da Investigação, Desenvolvimento e Inovação, favorecendo o desenvolvimento de um projeto de investigação de um sistema de fabrico nacional. O projeto é encarado segundo uma perspetiva de “helix tripla”, ou

seja, “envolvendo o mundo académico, o tecido empresarial e o Exército” (EPI, 2012b, p.2).

Segundo o Memorando de Testes ao Sistema Mini-UAS AR4 Light Ray de 10 de abril de 2012 o que incumbe ao Exército e vem prescrito na cláusula 3ª é

contribuir para o desenvolvimento dos requisitos operacionais em matéria de Sistemas Autónomos Terrestres e Aéreos; colaborar no teste de sistemas de robótica, em ambientes simulados e reais; testar, validar e certificar os sistemas no âmbito do projeto, nomeadamente em termos técnicos, funcionais, operacionais e de aceitação por parte dos utilizadores finais; partilhar o conhecimento e experiência dos seus recursos humanos para teste, validação e certificação dos sistemas; disponibilizar equipamento militar, áreas de treino operacional e infraestruturas, para teste, validação e certificação dos sistemas (EPI, 2012b, p.2).

Também às duas outras entidades colaboradoras foram atribuídas responsabilidades. À empresa *TEKEVER* coube a direção administrativa e técnica do projeto bem como a definição, em conjunto com o Exército, dos requisitos operacionais para o sistema e quais os planos de testes a realizar. A Universidade de Aveiro foi responsabilizada pela coordenação dos aspetos académicos e científicos do projeto (EPI, 2012b).

Foi a Escola Prática de Infantaria (EPI) a incumbida de receber o projeto representando assim o Exército nesta parceria. Depois da assinatura do protocolo, e uma vez que é um projeto com uma componente académica de investigação e que está intimamente ligada com as estruturas orgânicas do Exército, a EPI achou por bem solicitar a colaboração de outras entidades pois contribuiria para “um melhor conhecimento militar deste tipo de sistemas e da sua utilização tática.” (EPI, 2012b). As entidades contactadas foram o Centro de Investigação da Academia Militar (CINAMIL/AM) pelas suas competências na área da investigação; BrigInt por se inserirem Secções Mini-UAV na organização dos seus BI e virem estes a ser um dos utilizadores finais destes sistemas assim como os ERec; Escola Prática de Cavalaria (EPC) para fornecer contributos acerca dos requisitos operacionais relativos ao reconhecimento e vigilância do campo de batalha; Direção de Controlo e Sistemas de Informação (DCSI) para apoio no âmbito do comando, controlo e comunicações do sistema (EPI, 2012b).

Os trabalhos iniciais consistiram no levantamento dos requisitos operacionais e táticos pretendidos, bem como por um elencar de testes a realizar consoante os requisitos definidos e uma calendarização de testes com vista à avaliação do desenvolvimento das capacidades do sistema em condições gradualmente mais reais (EPI, 2012b).

Para elaborar um plano de testes realizaram-se reuniões de coordenação com as entidades anteriormente referidas e decidiu-se que o plano de testes seria composto por três fases. A primeira fase a realizar na EPI visava a definição dos requisitos, programa de formação para operadores do sistema e realização de testes preliminares. A segunda fase consistia numa ação de formação e de testes em ambiente de treino operacional com a unidade operacional utilizadora que foi o Regimento de Infantaria nº13 (RI13). A terceira e última fase era a execução de testes em ambiente de operações numa Força Nacional Destacada (FND) TO do Kosovo (EPI, 2012b).

Quanto aos requisitos operacionais<sup>23</sup> e técnicos<sup>24</sup>, estes foram erigidos pelo Exército e pela empresa *TEKEVER* em conjunto. Daí resultaram dois quadros que explanam os requisitos iniciais levantados e propostos atingir com o sistema *AR4 Light Ray*. (EPI, 2012b).

Tendo por base os requisitos levantados iniciou-se em janeiro de 2012 a Fase de Testes 1 na EPI com a formação das equipas da EPI que operaram o sistema e com a realização das testagens de validação. Em fevereiro formaram-se as equipas de operadores do 1º BI da BrigInt e foram feitas testagens de validação da Fase 2. No decorrer dos testes destas duas fases foram verificadas necessidades de adaptação para responder a alguns requisitos técnicos. Concluída a Fase 2, as entidades participantes concordaram que o projeto não apresentava ainda condições de fiabilidade suficientes para passar à Fase 3 (EPI, 2012b). Foi então proposto superiormente a repetição das Fases 1 e 2 para retificar as falhas identificadas. No período de 10 a 27 de abril de 2012 foram realizados os testes correspondentes às duas primeiras fases na EPI e no dia 27 do mesmo mês foi realizada uma reunião de avaliação geral com a presença de todos os intervenientes no projeto para verificar se havia condições de passar à Fase 3, pese embora tivessem ficado seis requisitos por testar (EPI, 2012a). Na sequência dos acontecimentos, os testes em falta seriam realizados no âmbito de um exercício nacional. O exercício onde foram realizados os testes foi o Dragão 12 que decorreu em Mangualde e Viseu entre 10 e 21 de setembro de 2012. Neste período foram realizados os testes que estavam em falta e foi utilizado também o Mini-UAS integrado no Agrupamento em exercício constituindo uma equipa a operar em prol do Batalhão (EPI, 2012c).

---

<sup>23</sup> Ver Anexo O – Quadro de Requisitos Operacionais Levantados para o Projeto *AR4 Light Ray*

<sup>24</sup> Ver Anexo P – Quadro de Requisitos Técnicos Levantados para o Projeto *AR4 Light Ray*

As fichas de teste utilizadas eram elaboradas pela EPI e onde para cada teste se definiam critérios de aproveitamento e o desempenho do sistema era avaliado segundo um esquema de *GO/NO GO*<sup>25</sup> (EPI, 2012c).

Para além dos testes, o sistema tem sido utilizado também em demonstrações realizadas na EPI, nomeadamente na que decorreu no dia sete de julho no âmbito Tri-Block War.

---

<sup>25</sup> Ver Anexo Q – Ficha de Teste AR4 *Light Ray*



## Capítulo 5

### Análise de Conteúdos

Neste capítulo será feita a análise e comparação dos conteúdos apresentados, tomando como referência os respetivos países. Para isso, apresentamos o **Quadro 3** que sintetiza os pontos abordados nos capítulos anteriores e sobre os quais iremos refletir.

**Quadro 3: Quadro comparativo Espanha/EUA/Portugal**

Fonte: Autor

	<b>Espanha</b>	<b>EUA</b>	<b>Portugal</b>
<b>Sistemas</b>	2	3	-
<b>Categoria</b>	Mini; Tático;	Mini; Tático; Estratégico;	-
<b>Organização UAS</b>	Centralizada; (Previsão de descentralização)	Descentralizada;	-
<b>Formação</b>	<i>Raven</i> : Brigada Paraquedista; <i>PASI</i> : Israel; (Previsão Espanha) Cursos: Informação não disponibilizada;	<i>Fort Huachuca</i> : <i>Hunter</i> e <i>Shadow</i> ; <i>Fort Benning</i> : <i>Raven</i> ; Cursos: Vários para as diferentes funções;	-
<b>Treino</b>	Inicialmente: Brigada Paraquedista; Depois: Unidade detentora;	Unidade detentora; Centros de treino regionais; Uso de simuladores;	-
<b>Infra-estruturas</b>	Uso das unidades existentes;	Unidades exclusivas para treino UAS; (Previsão de criação de mais unidades)	-

Começando pelos Sistemas que cada país possui vemos que os EUA são detentores de três sistemas, mais um do que Espanha. Esse sistema que os EUA têm a mais insere-se na **Categoria** dos UAS Estratégicos, para além dos Mini UAS e UAS Táticos que Espanha também utiliza. Em termos de Mini UAS, ambos os países usam o sistema *Raven* RQ-11B. Diferem, no entanto, no sistema UAS Tático pois Espanha utiliza o UAS *PASI* e os EUA utilizam o *Shadow* RQ-7B. Como já vimos, Espanha não tem UAS Estratégico mas os

EUA possuem o sistema *Hunter* MQ-5B. O Exército Português necessita de um Mini UAS que até à data ainda não existe.

Quanto à Organização das unidades no tocante aos UAS, Espanha tem para já os seus sistemas localizados na Brigada Paraquedista sendo como que a unidade “mãe” em termos de formação inicial para o UAS *Raven*. Contudo, prevê dotar as unidades de manobra, de reconhecimento e de forças especiais com os sistemas à medida que for edificando esta capacidade. Os EUA por outro lado, ao serem detentores dos vários tipos de equipamento, têm as suas unidades de manobra dotadas organicamente de meios UAS tal como Espanha ambiciona. Desta forma, os Mini UAS são organizados em equipas que são orgânicas de unidades da HBCT, IBCT, SBCT e ACR. Apenas os UAS da categoria Tático e Estratégico se organizam em Esquadrão e Pelotão exclusivos, para apoiarem unidades de escalão Brigada e Divisão. Mas, isso acontece porque esse tipo de UAS operam em função de escalões mais elevados. Os Mini UAS operam nos baixos escalões e por isso devem fazer organicamente parte da unidade que necessita das suas capacidades. O conceito de ter meios UAS distribuídos pelas unidades de manobra está a tentar ser feito pelo Exército Português, mas não da melhor forma. Estando os meios UAS concentrados, em tempo de paz, nas unidades de apoio geral e, sendo atribuídos à manobra em caso de necessidade, não se faz a integração que é pretendida com as restantes subunidades do ERec. Isto porque os meios ora estão no ERec, ora na BAO. Seria mais lógico que os ERec Portugueses fossem dotados organicamente com estes meios para os terem sempre ao seu dispor. Desta forma, tirar-se-ia o máximo partido das capacidades dos meios pois era possível treinar sempre com eles inseridos no ERec, criando uma maior proficiência em termos de emprego e até de resolução de eventuais avarias ou falhas do sistema. Outro aspeto prende-se com a constituição das equipas Mini UAS. Nos QO dos ERec Portugueses uma Secção Mini UAS é constituída por três sistemas com dois homens para cada sistema equanto que a constituição da equipa Mini UAS Norte-Americana aponta três sistemas para dois homens. Tendo em conta que é um sistema lançado manualmente e que é um processo fácil de fazer, talvez seja preciso empenhar apenas um homem nessa função em vez de dois. E para além disso, o homem que operar o Mini UAS, poderá desempenhar outras funções dentro do Esquadrão e não ser exclusivamente operador de UAS.

Abordando o aspeto da Formação vimos que neste momento, em Espanha, não se ministra toda a formação para os sistemas que têm, porém está em vista a criação de um Centro de Formação no seu território para alterar esta situação. A formação de operadores UAS *Raven* é feita na Brigada Paraquedista. Os EUA pelo contrário, têm todas as suas

estruturas de formação no seu território e com cursos desenhados e implementados, formando centenas de militares com diversas especialidades UAS por ano. A formação em sistema *Raven* é ministrada em *Fort Benning*. Os cursos apresentam durações variadas conforme a sua especificidade. Para o Exército Português bastaria a criação de um curso à semelhança de outros que já existem, como por o exemplo o de míssil TOW. Para frequentar um curso de UAS não seria preciso um militar com características específicas, ou seja, qualquer militar poderia realizar o curso. No entanto, o mais apropriado seria o curso ser frequentado por militares de unidades que detivessem os meios. Portanto, a nossa opinião é que deveriam ter o curso UAS os militares do ERec pois já estão familiarizados com os procedimentos táticos do ERec, o que proporcionaria um emprego mais proveitoso dos meios. Tendo em conta que os UAS até se encontram próximos do Comandante de Esquadrão quando em operações, porque não o próprio Comandante receber a mesma formação que recebe o operador. Assim, ficaria a ter maior percepção das limitações do sistema e saberia como o utilizar caso fosse necessário.

Apurámos também que em Espanha o Treino é feito nas unidades detentoras dos sistemas depois do período de formação na Brigada Paraquedista. O que se assemelha ao que é feito em Portugal com os cursos das viaturas. Sendo ministrados na Escola Prática de Cavalaria, são depois treinados os procedimentos aprendidos nas respetivas unidades. Nos EUA, esta questão está mais desenvolvida. Existem Centros de Treino exclusivos para UAS como o *Fort Campbell* e simuladores para cada categoria de UAS. No entanto, os treinos também podem ser desenvolvidos na unidade detentora quando não houver possibilidade de utilizar uma destas instalações exclusivas de treino. O treino dos Mini UAS oferece poucas dificuldades em termos de espaço geográfico pelo que é fácil treinar os procedimentos técnicos para o lançamento do UA e programação de rotas. À luz daquele que é o conceito de treino operacional, os meios UAS só o poderiam fazer no ERec. Atentando ao que se faz com as restantes subunidades do ERec, como por exemplo o Pelotão de Morteiros, o treino operacional é feito sempre integrado no ERec de forma a criar hábitos e sinergias entre as unidades constituintes do Esquadrão.

A principal diferença entre EUA e Espanha em termos de Infra-estruturas usadas para os UAS está na exclusividade. Ou seja, os EUA têm locais exclusivamente vocacionadas para treino UAS e Espanha conduz esse treino nas unidades que recebem os meios. Neste aspeto, o Exército Português pode utilizar as instalações e espaços de treino que já possui pois os Mini UAS não requerem mais para além das infra-estruturas que o Exército já possui, quer seja para formação, treino ou manutenção.

Em Portugal, há ainda um caminho a percorrer mas que já teve início desde logo com a inclusão de UAS nos QO dos ERec das três Brigadas (Mecanizada, Intervenção e Reação Rápida) e com a criação de um Batalhão ISTAR. Mais tarde, faz-se a adesão ao projeto de investigação *AR4 Light Ray*. Projeto esse que se encontra numa fase já bastante avançada com a aeronave capaz de desempenhar missões pré programadas que, apesar disso, são reprogramáveis a qualquer momento e a aeronave pode até mesmo ser pilotada através de um controlo remoto. Tudo isto sempre a transmitir imagens em tempo real do local que lhe é definido para sobrevoar.

Mesmo não sabendo qual o sistema que equipará o Exército, espera-se que esse novo sistema traga alguma mais valia e, quem o opera deve saber dele tirar o máximo partido. Tomemos com exemplo as missões Vigiar, Cobrir e Guardar da tarefa de transição Segurança. As missões de Cobrir e Guardar, pela definição das mesmas, implicam o empenhamento das unidades com o inimigo e são feitas por forças organizadas para tal como os Grupos de Reconhecimento Norte-Americanos. Como no Exército Português, as unidades de Reconhecimento não estão organizadas desta forma poderão não conseguir realizar estas missões da mesma forma. No entanto, podem fazer missões de Vigilância e é aqui que se ligam aos Mini UAS pois, tendo em conta que os Mini UAS não dispõem de armamento, estes podem ser usados apenas para contribuir com as suas capacidades de observação garantindo o alerta oportuno. Que é o que se pretende nas missões de Vigilância. Posto isto, é preciso saber analisar as imagens ou vídeo que o aparelho transmite. Consideramos portanto ser importante abordar durante o curso de formação de operador UAS tarefas como o saber identificar pessoal apeado, obstáculos ao deslocamento da força, viaturas de vários tipos e pontos de passagem ou contornamento face a linhas/cursos de água e obstáculos.

Relativamente às missões de reconhecimento, estas têm particularidades próprias mas as tarefas que identificámos anteriormente também são aqui aplicáveis. No reconhecimento de itinerário o objetivo é recolher informações sobre o itinerário e por isso as tarefas que o operador de UAS irá executar devem estar orientadas nesse sentido. Consideramos, por isso, que o operador deve ser capaz de avaliar a largura do itinerário para verificar se é possível ou não a passagem da força principal por esse itinerário. Bem como, ser capaz de identificar pontos de estrangulamento no itinerário. Mas, reconhecimento de itinerário não se limita apenas a reconhecer o itinerário. É também necessário reconhecer o terreno adjacente. Assim sendo, o operador deverá saber identificar itinerários alternativos próximos. Para além destes, e por os UAS serem

flexíveis quanto à forma de emprego, também podem ser utilizados para tentar encontrar possíveis ameaças. Desta forma está-se a tirar partido da complementaridade dos meios pois uns estão orientados para o terreno e outros para as ameaças. Consequentemente, a operação é mais rápida e poupa-se tempo.

Quanto ao posicionamento da Secção Mini UAS dentro do Esquadrão é preciso antes de mais explicar que a constituição normalmente utilizada nos Pelotões é feita com o Comando do Pelotão, Secção de Atiradores e Secção de Carros de Combate ou Auto Metralhadoras a reconhecer o itinerário principal. A Secção de Exploração divide-se em duas Esquadras reconhecendo o terreno adjacente. A posição da Secção Mini UAS pode agora ser articulada da forma que garantir melhores resultados ao reconhecimento, à semelhança da Secção de Atiradores ou de Carros de Combate. A Secção Mini UAS pode ir junto ao Comandante de Esquadrão e ser lançado o UAS para a frente ou para os flancos do Esquadrão o que contribui para garantir o alerta oportuno e permite fazer o reconhecimento do itinerário de deslocamento bem como do terreno adjacente. Também pode ser posicionada junto a uma Esquadra de Exploração caso se queira fazer vigilância no flanco da força e assim consegue-se fazer uso de todo o alcance da aeronave. Ou então, a Secção Mini UAS pode ser dividida em equipas que vão operar na área de operações de cada Pelotão.

## Capítulo 6

### Análise de Entrevistas

Para este estudo foram realizadas quatro entrevistas. Foram entrevistados a Capitão Silva e o Capitão Capelo do ERec da BrigMec, e o Capitão Cabral e Capitão Moura da Reccoinassaince Company/NATO Response Force 2014<sup>26</sup>. As questões colocadas visavam perceber o ponto de vista de Comandante de ERec relativamente ao impacto na formação dos Sargentos e das Praças, treino da equipa UAS integrada no ERec, bem como a interação entre ERec e a BAO/Batalhão ISTAR de onde os meios são provenientes.

#### 6.1 Análise das respostas

O **Quadro 4** mostra que 50% dos entrevistados já tiveram contacto com meios UAS em demonstrações ou pertencentes a forças estrangeiras em missão no TO do Kosovo. Os restantes 50% nunca tiveram contacto com os meios.

**Quadro 4: Análise quantitativa da frequência de respostas à Questão 1**

Fonte: Autor

<b>Questão 1</b>						
<b>Respostas</b>	<b>Entrevistados</b>				<b>Frequência (n)</b>	<b>Percentagem (%)</b>
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>		
<b>Sim</b>	X	-	-	X	2	50%
<b>Não</b>	-	X	X	-	2	50%

As respostas do **Quadro 5** apesar de se dividirem mostram muita falta de informação sobre a temática UAS no seio dos entrevistados, com 50% a afirmar que apenas conhece as características do projeto da TEKEVER e os outros 50% afirmam ter conhecimento da diversidade de sistemas mas pouco mais que isso.

<sup>26</sup> Ver Apêndices C, D, E e F

**Quadro 5: Análise quantitativa da frequência de respostas à Questão 2**

Fonte: Autor

<b>Questão 2</b>						
<b>Respostas</b>	<b>Entrevistados</b>				<b>Frequência (n)</b>	<b>Percentagem (%)</b>
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>		
<b>Projeto TEKEVER</b>	X	X	-	-	2	50%
<b>Pouca informação</b>	-	-	X	X	2	50%

Quanto às respostas presentes no **Quadro 6** observamos que 75% dos entrevistados afirmam nunca ter tido qualquer formação relativa a UAS, porém dois deles têm conhecimento de ações de formação para Sargentos e Praças no âmbito do projeto AR4 *Light Ray*. Apenas 25% afirmam já ter tido formação relativa ao emprego tático dos meios, nomeadamente durante a formação na Academia Militar.

**Quadro 6: Análise quantitativa da frequência de respostas à Questão 3**

Fonte: Autor

<b>Questão 3</b>						
<b>Respostas</b>	<b>Entrevistados</b>				<b>Frequência (n)</b>	<b>Percentagem (%)</b>
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>		
<b>Nenhuma</b>	X	X	X	-	3	75%
<b>Emprego Tático</b>	-	-	-	X	1	25%

O **Quadro 7** mostra respostas divergentes à **Questão 4** com 50% a afirmar que a formação UAS deve ser dada numa unidade com encargo de formação e não com encargo operacional porque desviaria, no caso do ERec, do seu objetivo que é o treino operacional. Por outro lado, há a perspetiva em 50% dos entrevistados que a formação deve ser dada na BAO/BatISTAR uma vez que os meios pertencem organicamente a esta força.

**Quadro 7: Análise quantitativa da frequência de respostas à Questão 4**

Fonte: Autor

<b>Questão 4</b>						
<b>Respostas</b>	<b>Entrevistados</b>				<b>Frequência (n)</b>	<b>Percentagem (%)</b>
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>		
<b>Unidade c/ Encargo Formação</b>	X	X	-	-	2	50%
<b>BAO/BatISTAR</b>	-	-	X	X	2	50%

As respostas à **Questão 5** presentes no **Quadro 8** são inequívocas com a totalidade dos entrevistados (100%) a responder que que é mais proveitoso ter os meios permanentemente no ERec para se fazer a integração dos UAS com as outras sub unidades (PelMort, Sec VCB).

**Quadro 8: Análise quantitativa da frequência de respostas à Questão 5**

Fonte: Autor

<b>Questão 5</b>						
<b>Respostas</b>	<b>Entrevistados</b>				<b>Frequência (n)</b>	<b>Percentagem (%)</b>
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>		
<b>Permanentes no ERec</b>	X	X	X	X	4	100%
<b>Outras Respostas</b>	-	-	-	-	0	0%-

As respostas à **Questão 6** do **Quadro 9** são explícitas do que é, no entender dos entrevistados, o impacto na formação dos sargentos e das praças para a utilização dos meios UAS. Com 100% das respostas a apontar que na formação inicial não vislumbram impacto algum pois a especialização UAS deverá fazer parte de um curso de qualificação frequentado depois da formação base concluída.

**Quadro 9: Análise quantitativa da frequência de respostas à Questão 6**

Fonte: Autor

<b>Questão 6</b>						
<b>Respostas</b>	<b>Entrevistados</b>				<b>Frequência (n)</b>	<b>Percentagem (%)</b>
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>		
<b>Nenhuma</b>	X	X	X	X	4	100%
<b>Outras respostas</b>	-	-	-	-	0	0%

O **Quadro 10** contém as respostas que mostram que 75% dos entrevistados pensam que o treino da Secção Mini UAS deve ser feito sempre integrado no ERec para que a Secção Mini UAV seja conhecedora das TTP's e NEP's da unidade e para rentabilizar o uso dos meios e tirar o máximo partido dos equipamentos em prol das forças no terreno. Com 25% temos que o treino deve ser feito na unidade que detém os meios. Se são orgânicos da BAO/BatISTAR então o treino deve ser feito lá pois se os meios estão ao dispor desta força só a própria sabe como quer fazer o seu treino. Se por outro lado os meios estiverem no ERec então o treino deve ser efetuado no mesmo para se obter a tal integração que já foi abordada.



**Quadro 10: Análise quantitativa da frequência de respostas à Questão 7**

Fonte: Autor

<b>Questão 7</b>						
<b>Respostas</b>	<b>Entrevistados</b>				<b>Frequência (n)</b>	<b>Percentagem (%)</b>
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>		
<b>ERec</b>	X	X	-	X	3	75%
<b>Un. detentora</b>	-	-	X	-	1	25%

No **Quadro 11** apresentam-se as respostas à **Questão 8** com 50% das respostas a indicar que se os meios estiverem na BAO/BatISTAR, os mesmos devem vir para o ERec no início de cada ciclo de treino/exercício. 25% afirmam que o tempo de antecedência com que os meios devem vir para o ERec é variável, sendo necessário maior antecedência até se criarem automatismos entre UAS e as outras sub unidades. Depois disso o tempo necessário provavelmente será reduzido. Os restantes 25% estabelecem que uma a duas semanas de antecedência é o suficiente para a integração da Secção Mini UAV com a rede de comando e controlo e ajustes na forma como se vão integrar no ERec.

**Quadro 11: Análise quantitativa da frequência de respostas à Questão 8**

Fonte: Autor

<b>Questão 8</b>						
<b>Respostas</b>	<b>Entrevistados</b>				<b>Frequência (n)</b>	<b>Percentagem (%)</b>
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>		
<b>No início do ciclo de treino</b>	X	X	-	-	2	50%
<b>Tempo variável</b>	-	-	X	-	1	25%
<b>1/2 Semanas</b>	-	-	-	X	1	25%

## 6.2 Discussão de resultados

As entrevistas mostram que só metade dos entrevistados já tiveram algum contacto com os meios UAS, no entanto, mesmo aqueles que já tiveram experiências com UAS reconhecem ter muito pouca informação e que a informação que têm está relacionada sobretudo com projetos dos quais o Exército faz parte.

A falta de formação que os entrevistados apresentam reflete também o escasso conhecimento que têm sobre a temática UAS.

Quanto à unidade que deve ministrar formação em termos UAS não existe um consenso entre os entrevistados pois para uns deve ser uma unidade exclusivamente vocacionada para a formação pois atribuir essa tarefa a unidades com encargo operacional só iria desviar a atenção do foco principal que é o treino operacional.

O panorama de ter os meios UAS na BAO e apenas no ERec em caso de necessidade é uma situação que desagrada aos entrevistados pois vêm na permanência dos meios no ERec um potenciador da integração da capacidade UAS com o resto das subunidades. Desta forma podem treinar o Esquadrão com todos os meios disponíveis e aprender a tirar máximo proveito destes. Bem como, aprender a empregar os UAS de modo a complementar da melhor forma os produtos das outras subunidades. Em relação ao tempo de antecedência de vinda dos meios da BAO para o ERec, caso se verifique essa situação, é uma pergunta difícil de dar resposta como se viu pelas respostas. Se se pretende ter um treino com a força no seu todo então os meios devem estar presentes no início do ciclo de treino, contudo pode ser preciso definir alguns procedimentos antes de iniciar o treino e então os UAS já terão que vir para o ERec com maior antecedência.

A realização de um curso de formação UAS não parece um fator de preocupação pois trata-se de mais um como há tantos outros no Exército. Não deverá ser necessário alterar as formações de base de quem vá operar os meios posteriormente pois um curso é o suficiente para tirar partido do equipamento.

## Conclusões e Recomendações

### Generalidades

Vamos nas “Conclusões e Recomendações” finalizar o trabalho averiguando se se conseguiu cumprir os objetivos, dando resposta às Perguntas Derivadas, verificando se as Hipóteses formuladas se verificam e dando resposta à Questão Central. Por fim, apresentamos as limitações experimentadas e propostas de investigação futura.

### Cumprimento dos Objetivos

Consideramos que os objetivos propostos no início do trabalho foram atingidos. Os mesmos conseguiram-se pela apresentação do estado da arte no capítulo 1, pelos estudos de caso nos Capítulos 2 e 3, e por fim pela análise das entrevistas que foram feitas no trabalho de campo.

### Resposta às Perguntas Derivadas

Relativamente à primeira Pergunta Derivada, **“Qual o atual modelo de formação e treino para operadores de UAS no Exército Português?”**, a resposta é simples pois ainda não existe nenhum modelo. Em entrevista com o Coronel Pascoal, o próprio afirmou que só depois de feita a aquisição de um meio UAS específico se pode iniciar o processo (ASI) que leva à criação do modelo de formação e treino para aquele sistema.

No que diz respeito à segunda Pergunta Derivada, **“Qual a implicação da inclusão dos UAS, em termos de formação e treino, no Reconhecimento Terrestre de outros Exércitos?”**, em Espanha e para o Mini UAS *Raven*, a formação para operadores é dada na unidade que neste momento possui os meios (Brigada Paraquedista) sendo depois o treino efetuado nas unidades que tiverem atribuídos os meios que o Exército Espanhol prevê

adquirir. Ou seja, é semelhante ao modelo de formação e treino Português pois o curso de Viatura Blindada de Transporte de Pessoal é dado na Escola Prática de Cavalaria mas depois o treino é feito no BIMec, por exemplo.

Relativamente ao Exército Norte-Americano podemos afirmar que os UAS tiveram impactos a vários outros níveis. O desenvolvimento de doutrina UAS própria, TTP's, interoperabilidade com outros sistemas e integração com várias unidades (manobra e apoio geral). Resultou também na criação de cursos específicos e na transformação do curso UAS numa especialidade à semelhança de um condutor ou socorrista. A nível de infra-estruturas foram criados centros de treino exclusivos para UAS incluindo simuladores mas a formação é dada em unidades já existentes.

À terceira Pergunta Derivada **“Poder-se-á adotar um modelo de formação e treino adequado à realidade dos ERec do Exército Português face ao que está contemplado em QO?”**, a resposta reporta-nos ao Capítulo 4, onde encontramos as etapas do modelo de ASI, e ao afirmado pelo Coronel Pascoal quando explica que aplicando o método de forma correta, detalhada, e seguindo todas as etapas do processo ele dará resposta a todas as necessidades na área da formação e do treino. Posto isto, a resposta à pergunta é que o método ASI, se bem aplicado, dará o modelo de formação e treino mais adequado para o sistema UAS que for adquirido. Consideramos contudo, que não será descabido utilizar o modelo de formação Norte-Americano para fornecer algumas bases resultantes da experiência por eles adquirida.

A quarta e última Pergunta Derivada **“Que Unidade/Arma do Exército Português teria a responsabilidade de ministrar formação em UAS?”**, recebe diferentes opiniões como observamos no **Quadro 9** com as respostas a dividirem-se entre a formação ser dada numa unidade com encargos de formação (50%) ou a formação ser dada na unidade detentora dos meios (50%), formação essa que ficaria a cabo da BAO/BatISTAR. No entanto, podemos afirmar que a Escola das Armas seria o estabelecimento indicado para ministrar formação UAS como centro de excelência de formação das Armas que se pretende que seja. A resposta à **Questão 7** colocada na entrevista ao Coronel vem reforçar esta ideia bem como os casos já apresentados no trabalho com os centros de formação como o Exército Norte-Americano já tem e o Espanhol perspectiva.

## Verificação das Hipóteses

A primeira Hipótese, **“Não existe um modelo de formação específico para os operadores de Mini-UAV, uma vez que o Exército Português não dispõe dos sistemas nem organizou subunidades, não sentindo, portanto, necessidade de estudar o assunto.”**, foi validada no Capítulo 4. De facto, só depois de se saber qual o sistema que o Exército vai adquirir é que se pode iniciar o processo cujo produto é o modelo de formação e treino como constatamos pela resposta à primeira questão colocada ao Coronel Pascoal.

A segunda Hipótese, **“A inclusão de UAS nas atuais estruturas das unidades de manobra implicou a criação de organismos próprios dedicados à formação de operadores e ao desenvolvimento de metodologias a fim de integrar estas unidades no seio das unidades de manobra.”**, confirma-se nos segundo e terceiro Capítulos mas o Exército Norte-Americano é melhor exemplo disso. Desenvolveu doutrina, cursos orientados para cada cargo específico em termos UAS, criou centros de treino para treino real e em simulador e ainda tem já um planeamento para objetivos a atingir até ao ano 2030 no que diz respeito aos UAS.

A terceira Hipótese, **“Atentando à similaridade dos meios previstos para o Exército Português com os que são usados por outros exércitos, o modelo de formação e treino mais adequado a adotar por Portugal poderá ser baseado nos modelos estrangeiros existentes. Deverá depois ser adaptado às necessidades portuguesas.”**, confirma-se parcialmente. No Capítulo 4, com as declarações prestadas pelo Coronel Pascoal, vemos que o método ASI dá sempre a solução mais adequada ao problema que é levantado com as condições que lhe forem impostas. Desta forma, aplicando o método no caso Português poderá resultar num modelo de formação e treino com maiores ou menores semelhanças com outros modelos de Exércitos estrangeiros. Isso só se saberá depois de o método ser aplicado. No entanto, poder-se-á pegar no modelo Norte-Americano e adaptá-lo à nossa realidade através do modelo ASI, uma vez que não temos experiência nesta área e o sistema que iremos adquirir será certamente muito semelhante ao Americano.

A quarta Hipótese, **“Será mais proveitoso a formação ser dada na unidade/arma que detém os meios organicamente.”**, não se confirma nem infirma. Analisando o **Quadro 9** concluímos que 50% dos entrevistados afirmam ser melhor a formação ser ministrada numa unidade com encargo de formação enquanto os outros 50% afirmam que a formação deve ficar a cargo da unidade que detém os meios organicamente.

Contudo, parece-nos mais proveitoso ministrar-se formação numa unidade com encargo de formação. E é lógico que assim seja pois se existem unidades dedicadas à formação não faz sentido sobrecarregar unidades cuja função é o treino operacional. Para além do mais, também o contributo do Coronel Pascoal recai sobre esta tendência sustentado mais uma vez o nosso ponto de vista.

### **Resposta à Questão Central**

Depois de todo o estudo que foi efetuado é agora possível responder ao problema levantado sob a forma da questão **“Que modelo de formação e treino deve ser implementado no Exército Português no quadro de emprego dos UAS no planeamento e condução das Operações de Reconhecimento Terrestre?”**. O Exército Português encontra-se neste momento numa fase muito incipiente na edificação desta capacidade. No entanto, já foram ativados os mecanismos para atingir os seus objetivos nomeadamente com a parceria com a empresa TEKEVER e com a Universidade de Aveiro no projeto AR4 *Light Ray*. No final do projeto o Exército Português terá os dados necessários sobre que características o sistema deve ter para desempenhar as funções pretendidas. O modelo de formação e treino a implementar surgirá depois de o método de ASI estar concluído. O Exército Português não precisa de se basear em modelo algum pois tem as ferramentas necessárias para criar o seu próprio modelo, contudo se o fizesse poderia ser mais fácil de chegar a um modelo adequado. Aquele que se obtiver com a ASI será o mais adequado face às condições e limitações que o Exército Português tem. Assim sendo, o modelo de formação e treino será conhecido depois do processo desde escolha do sistema, aquisição do sistema, aplicação do método de ASI, estar terminado.

### **Limitações da Investigação**

Ao longo do trabalho surgiram algumas dificuldades, nomeadamente o facto de a informação sobre a temática UAS ser um pouco dispersa e escassa. Escassez que aumenta ainda mais quando nos cingimos à área da formação e do treino.

A mesma situação acontece com a doutrina neste âmbito pois neste momento também esta é diminuta.

Por último, a falta de experiência e ausência de contacto com o meio UAS no seio dos oficiais do Exército se revelaram um entrave à obtenção de contributos mais significativos para o estudo.

### **Propostas de Investigação futura**

Chegados ao fim deste estudo podemos afirmar que mais há a dizer sobre a temática UAS e tudo o que a envolve. Posto isto, cabe-nos agora sugerir assuntos de reflexão que consideramos pertinentes.

Tendo em conta os vetores de desenvolvimento de uma capacidade, consideraríamos de grande interesse um estudo orientado para a interoperabilidade dos meios UAS e o seu impacto nas unidades de Cavalaria no apoio às Operações de Estabilização.

## Bibliografia

- Army, D. o. (2003). *FM 3-21.31 The Stryker Brigade Combat Team*. Washington DC: Department of the Army.
- Army, D. o. (2005). *FMI 3-90.6 Heavy Brigade Combat Team*. Washington DC: Department of the Army.
- Army, D. O. (2006). *FM 3-20.96 Reconnaissance Squadron*. Kentucky: Department Of The Army.
- Army, D. o. (2006). *FMI 3-04.155 Army Unmanned Aircraft System Operations*. Washington DC.
- Army, D. o. (2009). *FM 3-20.971 Recon & Cav Troop*. Kentucky: Army, Department of The Army.
- Army, D. o. (2010). *FM 3-90.6 Brigade Combat Team*. Washington DC: Department of the Army.
- Army, D. o. (S/D). *FM 34-25-2 Unmanned Aerial Vehicles*. Washington DC.
- Army, U. (2010). *"Eyes of the Army" U.S. Army Roadmap for Unmanned Aircraft Systems 2010-2035*. Alabama: U.S. Army UAS Center of Excellence.
- Bento, M. d. (Janeiro de 2008). *Working Papers*. Obtido em 27 de Dezembro de 2012, de Unmanned Aerial Vehicles: An Overview: [www.insidegnss.com](http://www.insidegnss.com)
- Blyenburgh, P. v. (2012). *Promoting International Coordination & Cooperation*. Paris: UVS International.
- Callam, A. (2010). *International Affairs Review*. Obtido em 25 de Maio de 2013, de <http://www.iar-gwu.org/node/144>
- EME. (2002). *Regulamento Geral de Instrução do Exército*. EME.
- EME. (2005). *Regulamento de Campanha Operações*. Lisboa: EME.
- EME. (2009a). *Bateria de Aquisição de Objetivos QO 24.0.74*. EME.
- EME. (2009b). *BISTAR QO 24.0.61*. EME.
- EME. (2009c). *ERec QO 24.0.05*. EME.
- EME. (2009d). *ERec QO 24.0.15*. EME.



- EME. (2011). *Directiva Ministerial Orientadora do Ciclo de Planeamento de Defesa Militar*. Lisboa: EME.
- EME. (2012). *PDE 3-00 Operações*. Lisboa: Ministério da Defesa Nacional.
- EPI. (2012a). *Memorando Mini-UAS AR4 Light Ray de 17 de Julho*. Mafra: Escola Prática de Infantaria.
- EPI. (2012b). *Memorando Testes ao Sistema Mini-UAS AR4 Light Ray de 10 de Abril*. Mafra: Escola Prática de Infantaria.
- EPI. (2012c). *Relatório Preliminar de Testes 3ª Fase*. Mafra: EPI.
- Freixo, M. J. (2011). *Metodologia Científica Fundamentos Métodos e Técnicas 3ª Edição*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Kylie Bull, A. C. (21 de Março de 2012). Eyes in the Sky. *IHS Jane's Defence*, p. 20.
- Lewandowski, R. S. (s.d.). *UAS in NATO: fostering transformation*. Obtido em 14 de Abril de 2012, de Joint Air Power Competence Centre: [http://www.uasresearch.org/Userfiles/File/108-111\\_Feature-Article\\_UAS-In-NATO\\_Fostering-Transformation.pdf](http://www.uasresearch.org/Userfiles/File/108-111_Feature-Article_UAS-In-NATO_Fostering-Transformation.pdf)
- Militar, A. (2011). *NEP 520/DE/30JUN11/AM*. Lisboa: Academia Militar.
- NATO. (2009a). *Allied Land Tactics ATP - 3.2.1*. NATO.
- NATO. (2009b). *STANAG 4671 1ª Edição - Unmanned Aerial Vehilces Systems Airworthiness Requirements*. Bruxelas: NATO.
- NATO. (2012). *AAP-06 Edição 2012 Versão 2*. Bruxelas: NATO.
- Navy, D. o. (2003). *Unmanned Aerial Vehicle Operations*. Washington: Headquarters United States Marine Cops.
- Serrano, P. (Maio-Agosto de 2013). "Reconhecimento" e "Unidades de Reconhecimento". *Revista da Cavalaria*, p. 39.
- TechTerms. (s.d.). Obtido em 1 de Maio de 2013, de <http://www.techterms.com/definition/plugandplay>
- Teixeira, P. M. (17 de Abril de 2009). *Na procura do alvo: A Utilidade da Força*. Obtido em 21 de Fevereiro de 2013, de [www.revistamilitar.pt](http://www.revistamilitar.pt): <http://www.revistamilitar.pt/modules/articles/article.php?id=355>
- Wilson, G. A. (21 de Março de 2012). The rise and fall: early year M&A activity. *IHS Jane's Defence Weekly*, pp. 30-31.

## Apêndice A – Classificação de UAV's Táticos e Estratégicos

**Quadro 12: Classificação de UAV Táticos**

Fonte: Adaptado de (Bento, 2008)

UAV Táticos							
Categoria		<i>Close Range</i> (CR)	<i>Short Range</i> (SR)	<i>Medium Range</i> (MR)	<i>Long Range</i> (LR)	<i>Endurance</i>	<i>Medium Altitude Long Endurance</i> (MALE)
Peso Máximo (kg)		150	200	150-500	-	500-1500	1000-1500
Máxima Altitude (m)		3000	3000	3000-5000	5000	5000-8000	5000-8000
Autonomia (hrs)		2-4	3-6	6-10	6-13	12-24	24-48
Alcance (km)		10-30	30-70	70-200	200-500	>500	>500
Exemplos	Missões	RSTA; MD;	RSTA; EW; MD;	RSTA; EW; MD; NBQ sampling;	RSTA; relé de comunicações;	RSTA; EW; relé de comunicações; NBQ sampling;	RSTA; EW; relé de comunicações; NBQ sampling;
	Sistemas	Observer I; Phantom; Copter 4;	Luna; Silverfox; EyeView;	Hunter B; AeroStar; Falco;	Hunter; Vigilante 502;	Searcher II; Aerosonde;	Skyforce; MQ 1- Predator;

Esta categoria inclui plataformas mais pesadas que a categoria anterior e que voam a altitudes dos 3000 aos 8000 metros. Esta categoria pode ser dividida em seis subcategorias: *Close Range* (CR), *Short Range* (SR), *Medium Range* (MR), *Long Range* (LR), *Endurance*, e *Medium Altitude Long Endurance* (MALE) (Bento, 2008).

Os UAS das subcategorias CR, SR, MR são de tamanho médio, normalmente catapultados como forma de iniciarem o seu voo e são móveis. Operam a altitudes até aos

5000 metros e o seu *payload* pode incluir EO/IV e/ou *Laser Range Finder* (LRF) (Army U. , 2010). Estes sistemas têm as distâncias a que operam limitadas pela falta de comunicações por satélite. A ausência de equipamento para este tipo de comunicações deve-se sobretudo ao tamanho, peso e custo das antenas para estas subcategorias de UAS (Bento, 2008).

As vantagens destas subcategorias prendem-se com o aumento de alcance e autonomia em relação à categoria Micro/Mini UAV. Também devido a este fator, os CR, SR e MR podem transportar sensores com maior precisão visual e resolução de imagem (Army U. , 2010).

Como desvantagens apresentam o alcance e autonomia limitados e ainda necessitam de algum apoio logístico para manutenção e transporte (Army U. , 2010).

Nos UAS do tipo LR é utilizada tecnologia mais avançada do que nos tipos das subcategorias anteriores para cumprir as suas missões. Normalmente é usada uma ligação por satélite a funcionar como relé para ultrapassar o problema da comunicação entre o UA e a GCS causado pela curvatura da Terra (Bento, 2008). Estes sistemas são de maior envergadura do que os MR, operam até aos 5000 metros de altitude e a sua autonomia tem entre 6 a 13 horas de duração. O seu *payload* pode incluir sensores EO/IV, LRF, MTI, SIGINT e relé de comunicações. Alguns destes sistemas podem também ter armamento (Army U. , 2010).

As suas vantagens estão na vasta variedade de sensores que podem utilizar e na possibilidade de serem equipados com armamento (Army U. , 2010).

O facto de serem equipados com armamento também funciona como desvantagem uma vez que diminui a autonomia do UA. Este tipo de sistemas começa já a necessitar de um maior apoio em termos logísticos normalmente com equipas de manutenção (Army U. , 2010).

Os sistemas do tipo *Endurance* e MALE são aparelhos de dimensões relativamente grandes e têm grandes alcances e autonomia. Do seu *payload* podem constar sensores EO/IV, radares, *lasers*, relés de comunicações, SIGINT e armamento como mísseis guiados (Army U. , 2010).

Estes sistemas beneficiam do aumento de tamanho em relação às subcategorias apresentadas até agora permitindo-lhes transportar armamento mais pesado ou maior número de munições sem sacrificar tanta autonomia como os LR (Army U. , 2010).

Porém, e à semelhança dos LR, também os *Endurance* e MALE sofrem uma perda de autonomia quando equipados com armamento. Estes sistemas normalmente necessitam

de uma pista com boas condições para decolar e para aterrar. O apoio logístico destes UA é semelhante ao das aeronaves tripuladas de iguais dimensões e são inerentes às suas dimensões alguns requisitos em termos de espaço aéreo utilizado. A falta de satélites de comunicação pode inibir a capacidade de transmissão de dados em BLOS (Army U. , 2010).

**Quadro 13: Classificação de UAV Estratégicos**

Fonte: Adaptado de (Bento, 2008)

<b>UAV Estratégicos</b>		
<b>Categoria</b>		<b><i>High Altitude Long Endurance</i> (HALE)</b>
Peso Máximo (kg)		2500-12500
Máxima Altitude (m)		15000-20000
Autonomia (hrs)		24-48
Alcance (km)		>2000
Exemplos	Missões	RSTA; EW; relé de comunicações; SIGINT;
	Sistemas	Global Hawk; Raptor; Condor;

Como temos verificado ao longo desta apresentação de características dos UAV, quanto maior a altitude a que operam maior é a envergadura do aparelho, assim como a sua autonomia e alcance. E é lógico que assim o seja, uma vez que plataformas maiores conseguem transportar maiores *payloads* como sensores EO/IV, radares, lasers, relé de comunicações, SIGINT e armamento.e, para percorrer maiores distâncias durante mais tempo necessitam de mais energia (Army U. , 2010).

As plataformas do tipo HALE são UAV Estratégicos que têm um *Max Take Off Weight* variável entre os 2500 e os 12500 quilogramas e operam a altitudes que variam entre os 15000 e 20000 metros. São plataformas bastante automatizadas e capazes de decolar e aterrar autonomamente, podendo a sua missão ser alterada a qualquer momento a partir da GCS (Bento, 2008).

Têm como vantagens serem os de maior envergadura de todas as categorias, com maior autonomia, alcance, velocidade e altitude a que operam (Army U. , 2010).

As suas desvantagens são que precisam de pistas para decolar e aterrar com boas condições, o apoio logístico é parecido ao de uma aeronave tripulada de igual tamanho, à

semelhança dos do tipo MALE e têm requisitos de utilização do espaço aéreo restritos. Normalmente operam em BLOS mas se houver falta de comunicações por satélite podem ser forçados a operar em LOS (Army U. , 2010).

## **Apêndice B – Guião de Entrevista ao Coronel Tirocinado Pascoal**



### **ACADEMIA MILITAR**

#### **UAS e Reconhecimento Terrestre: Contributos para um modelo de instrução e treino.**

#### **Entrevista**

**Autor: Aspirante Aluno de Cavalaria Bernardo Queda Soares**

**Orientador: Tenente-Coronel de Cavalaria Henrique José C. G. Mateus**

**Relatório Científico Final do Trabalho de Investigação Aplicada  
Lisboa, Julho de 2013**

## Guião de Entrevista

**Entrevistador:** Aspirante de Cavalaria Bernardo Soares

**Nome, posto e função do entrevistado:** Domingos Luís Dias Pascoal, Coronel Tirocinado de Infantaria, Chefe de Estado Maior CID

**Objetivo:** O objetivo geral do trabalho consiste em contribuir para o desenvolvimento de um modelo de instrução e treino das Secções Mini-UAV e sua integração nas unidades de reconhecimento terrestre face aos meios e doutrina existente, que satisfaça as necessidades do Exército Português. O objetivo desta entrevista em particular é caracterizar o modelo de formação português e as implicações provocadas pela inclusão de Secções Mini-UAV nos Quadros Orgânicos de 2009, em termos de Instrução e Doutrina.

1. Qual é o modelo de formação adotado pelo Exército Português?
2. A implementação dos Quadros Orgânicos aprovados em 2009, implicou alguma alteração nos modelos de formação ou em termos doutrinários?
3. O aparecimento de meios UAV nos Quadros Orgânicos afetou a produção de Doutrina Nacional?
4. Em termos de Instrução e Doutrina, e tendo os UAV como referência, o que está a ser equacionado a fim de adequar a formação e doutrina existente?
5. A guarnição de uma Secção Mini-UAV é constituída por um sargento e uma praça. Além da formação técnica para operar o sistema, considera que existe necessidade de alterar a formação dos sargentos a fim de estes poderem interpretar as imagens transmitidas pelo sistema? Em sua opinião quais?
6. A formação dos operadores Mini-UAV é determinada segundo um modelo de Abordagem Sistémica de Instrução que tem várias fases. Poderia explicitar quais são essas fases e qual a ligação com o desenho do modelo de competências?
7. Atento às últimas decisões no tocante à futura escola das armas, onde prevê que seja ministrada a formação aos operadores UAV?

**Apêndice C – Guião de Entrevista à Capitã Elisabete Silva**



**ACADEMIA MILITAR**

**UAS e Reconhecimento Terrestre: Contributos para um modelo  
de instrução e treino.**

**Entrevista**

**Autor: Aspirante Aluno de Cavalaria Bernardo Queda Soares**

**Orientador: Tenente-Coronel de Cavalaria Henrique José C. G. Mateus**

**Relatório Científico Final do Trabalho de Investigação Aplicada  
Lisboa, Julho de 2013**



## **Guião de Entrevista**

**Entrevistador:** Aspirante de Cavalaria Bernardo Soares

**Nome, posto e função do entrevistado:** Elisabete Maria Rodrigues da Silva, Cap Cav, anterior função: Cmdt ERec; atual função: Adj G2 BrigMec.

**Objetivo:** O objetivo geral do trabalho consiste em contribuir para o desenvolvimento de um modelo de instrução e treino das Secções Mini-UAV e sua integração nas unidades de reconhecimento terrestre face aos meios e doutrina existente, que satisfaça as necessidades do Exército Português. O objetivo particular desta entrevista é perceber a visão de um comandante face à inclusão de meios Mini-UAV nos aspetos da formação técnica e do treino.

- 1. Os Quadros Orgânicos introduzidos em 2009 apresentam a existência de sistemas UAV ao nível do Esquadrão de Reconhecimento. Já teve algum tipo de contacto com meios Mini-UAV?**

Sim. Numa demonstração feita pela empresa TEKEVER resultante do protocolo assinado entre a empresa TEKEVER, a Universidade de Aveiro e o Exército Português nas comemorações do dia do 1º BIMec/BrigMec.

- 2. Quais as características e capacidades que conhece destes meios?**

As características e capacidades que conheço destes sistemas são as que estão a ser desenvolvidas pela empresa TEKEVER e a Universidade de Aveiro.

- 3. Que tipo de formação relacionada com estes meios teve até agora?**

Nenhuma, mas sei que vão ser nomeados um Sargento e uma Praça das seguintes unidades 1ºBIMec, 2ºBIMec, GCC e ERec para frequentarem uma ação de formação no RI13, decorrente do protocolo que referi anteriormente e com o objetivo destas equipas participarem já nos próximos exercícios setoriais da BrigMec.

- 4. Na sua opinião quem deve deter a responsabilidade de ministrar formação técnica no âmbito de operadores de Mini-UAV, a BAO/BatISTAR onde pertencem ou os ERec? Porquê?**

A formação deve ser centralizada numa unidade que tenha encargo de formação e não numa unidade de encargo operacional como é o caso do ERec. As unidades ECOSF como é o caso do ERec devem de estar orientadas para o treino operacional e não para a formação. Uma ação de formação requer o emprego de alguns recursos (Humanos e Materiais) e tempo disponível, desviando-os do nosso principal objetivo, o treino operacional. Se a formação for centralizada numa só unidade, para além da economia de recursos, a formação seria ministrada de igual forma a todos os formandos.

**5. Considera mais proveitoso ter os meios apenas disponíveis em caso de necessidade ou seria preferível tê-los em permanência no ERec? Porquê?**

Tê-los em permanência para fazer o treino integrado com as restantes subunidades do ERec.

**6. Tendo em conta que a guarnição Mini-UAV é composta por um sargento e uma praça, que implicações vê ao nível da formação dos sargentos e das praças face à utilização destes meios?**

Nenhuma, visto que esta formação não deva ser integrada nos cursos de formação de Sargentos/Praças (CFS/CFGCPPE), mas sim no âmbito de cursos de Qualificação.

**7. Como deve ser feito o treino das Secções Mini-UAV, isoladamente na BAO/BatISTAR ou sempre integradas nos treinos do ERec? Porquê?**

Apesar de não estar informada acerca dos ciclos de treino das secções MiniUAV (e duvido que existam), sob o ponto de vista do plano de treino do ERec, faz todo o sentido que os ciclos de treino sejam integrados. A BAO/BatISTAR deve planear o emprego dos meios e fazer levantamento do plano de pesquisa, a informação recolhida pelas secções Mini UAV deve ser trabalhada pelo comando da força onde está integrada, para além disso as secções Mini UAV devem ser conhecedoras das TTP's e NEP's da unidade para a qual está a trabalhar logo o treino deve ser integrado e em conformidade com a Instrução Coletiva (ICOL), e os ciclos de treino do ERec.

**8. Estando as Secções Mini-UAV na BAO/BatISTAR, que tempo de antecedência estima ser necessário para receber os meios no ERec de forma que a sua integração num treino/exercício seja proveitosa? Porquê?**

O desejável seria no início de um ciclo de treino, para haver maior integração.

## **Apêndice D – Guião de Entrevista ao Capitão Sérgio Capelo**



### **ACADEMIA MILITAR**

#### **UAS e Reconhecimento Terrestre: Contributos para um modelo de instrução e treino.**

#### **Entrevista**

**Autor: Aspirante Aluno de Cavalaria Bernardo Queda Soares**

**Orientador: Tenente-Coronel de Cavalaria Henrique José C. G. Mateus**

**Relatório Científico Final do Trabalho de Investigação Aplicada  
Lisboa, Julho de 2013**

## **Guião de Entrevista**

**Entrevistador:** Aspirante de Cavalaria Bernardo Soares

**Nome, posto e função do entrevistado:** Sérgio Miguel Capelo, Cap Cav, Cmdt ERec/BrigMec.

**Objetivo:** O objetivo geral do trabalho consiste em contribuir para o desenvolvimento de um modelo de instrução e treino das Secções Mini-UAV e sua integração nas unidades de reconhecimento terrestre face aos meios e doutrina existente, que satisfaça as necessidades do Exército Português. O objetivo particular desta entrevista é perceber a visão de um comandante face à inclusão de meios Mini-UAV nos aspetos da formação técnica e do treino.

**1. Os Quadros Orgânicos introduzidos em 2009 apresentam a existência de sistemas UAV ao nível do Esquadrão de Reconhecimento. Já teve algum tipo de contacto com meios Mini-UAV?**

Contacto físico não.

**2. Quais as características e capacidades que conhece destes meios?**

As que conheço são através de documentos, as que estão a ser desenvolvidas pela empresa TEKEVER e a Universidade de Aveiro.

**3. Que tipo de formação relacionada com estes meios teve até agora?**

Nenhuma, no entanto o ERec/BrigMec nomeou recentemente um Sargento e uma Praça para frequentarem uma ação de formação que decorrerá no RI13 durante o mês de julho, para posteriormente estas equipas participarem já nos próximos exercícios setoriais da BrigMec.

**4. Na sua opinião quem deve deter a responsabilidade de ministrar formação técnica no âmbito de operadores de Mini-UAV, a BAO/BatISTAR onde pertencem ou os ERec? Porquê?**

A formação Base deve ser centralizada numa unidade que tenha Encargo de Formação e não numa unidade de Encargo Operacional como é o caso do ERec. Se a formação for centralizada numa só unidade, levará a uma economia de recursos, de tempo orientado para o treino operacional e a formação seria ministrada de igual forma a todos os formandos. Assim, aquando da colocação dos militares nas

unidades operacionais já com a formação técnica Base sobre Mini-UAV, os conhecimentos adquiridos pôr-se-iam em prática e assim trabalharem em proveito das subunidades e treinos operacionais. Levava também a que o tempo fosse direcionado para a prática e desenvolvimento dos conhecimentos já adquiridos e em coordenação com as unidades de formação proceder-se ou não ao melhoramento das publicações tendo em consideração os conhecimentos práticos adquiridos pelos militares que estão no terreno.

**5. Considera mais proveitoso ter os meios apenas disponíveis em caso de necessidade ou seria preferível tê-los em permanência no ERec? Porquê?**

O treino operacional prolonga-se ao longo de todo ano, e tê-los disponíveis na Unidade Operacional permanentemente permitiria o treino integrado com as restantes subunidades do ERec.

**6. Tendo em conta que a guarnição Mini-UAV é composta por um sargento e uma praça, que implicações vê ao nível da formação dos sargentos e das praças face à utilização destes meios?**

Não vejo implicação, a formação Base manter-se-ia com o CFS/CFGCPPE, após o que para os militares colocados nessas funções, frequentariam *a posteriori* o Curso de Qualificação orientado para a Função.

**7. Como deve ser feito o treino das Secções Mini-UAV, isoladamente na BAO/BatISTAR ou sempre integradas nos treinos do ERec? Porquê?**

O treino deve ser sempre integrado nos treinos do ERec, pois a missão será desempenhada em conjunto e de modo a tirar o máximo partido dos meios à disposição do Esquadrão. Assim é necessário que as secções Mini UAV e as subunidades sejam conhecedoras das TTP's e NEP's da unidade para a qual está a trabalhar e vice-versa.

**8. Estando as Secções Mini-UAV na BAO/BatISTAR, que tempo de antecedência estima ser necessário para receber os meios no ERec de forma que a sua integração num treino/exercício seja proveitosa? Porquê?**

O ideal é de modo a tirar o máximo rendimento desse tipo de equipamentos seria antes de um ciclo de treino, contribuindo assim para uma maior integração e trabalho em conjunto.

## **Apêndice E – Guião de Entrevista ao Capitão Pedro Cabral**



### **ACADEMIA MILITAR**

**UAS e Reconhecimento Terrestre: Contributos para um modelo  
de instrução e treino.**

**Entrevista**

**Autor: Aspirante Aluno de Cavalaria Bernardo Queda Soares**

**Orientador: Tenente-Coronel de Cavalaria Henrique José C. G. Mateus**

**Relatório Científico Final do Trabalho de Investigação Aplicada  
Lisboa, Julho de 2013**

## **Guião de Entrevista**

**Entrevistador:** Aspirante de Cavalaria Bernardo Soares

**Nome, posto e função do entrevistado:** Pedro Miguel Tavares Cabral, Cap Cav, Cmdt Recce Coy/NRF 2014.

**Objetivo:** O objetivo geral do trabalho consiste em contribuir para o desenvolvimento de um modelo de instrução e treino das Secções Mini-UAV e sua integração nas unidades de reconhecimento terrestre face aos meios e doutrina existente, que satisfaça as necessidades do Exército Português. O objetivo particular desta entrevista é perceber a visão de um comandante face à inclusão de meios Mini-UAV nos aspetos da formação técnica e do treino.

- 1. Os Quadros Orgânicos introduzidos em 2009 apresentam a existência de sistemas UAV ao nível do Esquadrão de Reconhecimento. Já teve algum tipo de contacto com meios Mini-UAV?**

Não.

- 2. Quais as características e capacidades que conhece destes meios?**

Sei que existem diversos modelos, que operam a diferentes altitudes, alguns podem ser armados, têm diferentes autonomias, etc., mas no que respeita às suas características e capacidades não tenho muita ou quase nenhuma informação.

- 3. Que tipo de formação relacionada com estes meios teve até agora?**

Até agora ainda não tive nenhuma formação relacionada com estes meios nem com o seu emprego.

- 4. Na sua opinião quem deve deter a responsabilidade de ministrar formação técnica no âmbito de operadores de Mini-UAV, a BAO/BatISTAR onde pertencem ou os ERec? Porquê?**

Para mim a resposta é simples, se eles apenas estão em ordem de batalha no QO do ERec/BrigInt e se são garantidos pela Bateria de Aquisição de Objetivos/BatISTAR, então deverão ser eles a ter a responsabilidade de ministrar formação porque são orgânicos dessa força.

- 5. Considera mais proveitoso ter os meios apenas disponíveis em caso de necessidade ou seria preferível tê-los em permanência no ERec? Porquê?**

Julgo ser mais proveitoso ter os meios em permanência no ERec à semelhança de outros meios, nomeadamente os morteiros, os radares e as viaturas. De que serve estar em ordem de batalha se depois não existe integração com as outras capacidades.

- 6. Tendo em conta que a guarnição Mini-UAV é composta por um sargento e uma praça, que implicações vê ao nível da formação dos sargentos e das praças face à utilização destes meios?**

Não vejo grandes implicações. Terá de haver um curso específico para aprender a operar com o meio, quer para o sargento quer para a praça.

- 7. Como deve ser feito o treino das Secções Mini-UAV, isoladamente na BAO/BatISTAR ou sempre integradas nos treinos do ERec? Porquê?**

Se as secções Mini-UAV são para manter na orgânica da BAO significa que poderão ser utilizadas como um meio à disposição da própria Bateria, então o treino deverá ser feito lá. Caso contrário deverá ser feito no ERec porque é o ERec que define como integra os meios UAV junto com os PelRec, Mort e VCB.

- 8. Estando as Secções Mini-UAV na BAO/BatISTAR, que tempo de antecedência estima ser necessário para receber os meios no ERec de forma que a sua integração num treino/exercício seja proveitosa? Porquê?**

Estimar um tempo de antecedência é um pouco difícil. Esse tempo está condicionado com o treino que é ministrado para os UAV. Uma coisa é aprender a operar o meio, outra coisa é operá-lo no campo de batalha. Provavelmente, numa fase inicial prevê-se uma antecedência maior, para integrar de forma gradual os UAV com os outros meios do ERec e criar automatismos e sinergias para colocar um todo a funcionar. Numa fase mais avançada, provavelmente essa antecedência diminui.



## **Apêndice F – Guião de Entrevista ao Capitão Rui Moura**



### **ACADEMIA MILITAR**

#### **UAS e Reconhecimento Terrestre: Contributos para um modelo de instrução e treino.**

#### **Entrevista**

**Autor: Aspirante Aluno de Cavalaria Bernardo Queda Soares**

**Orientador: Tenente-Coronel de Cavalaria Henrique José C. G. Mateus**

**Relatório Científico Final do Trabalho de Investigação Aplicada  
Lisboa, Julho de 2013**

## **Guião de Entrevista**

**Entrevistador:** Aspirante de Cavalaria Bernardo Soares

**Nome, posto e função do entrevistado:** Rui Jorge Neves Moura, Cap Cav, 2º Cmdt da Recce Coy/NRF 2014.

**Objetivo:** O objetivo geral do trabalho consiste em contribuir para o desenvolvimento de um modelo de instrução e treino das Secções Mini-UAV e sua integração nas unidades de reconhecimento terrestre face aos meios e doutrina existente, que satisfaça as necessidades do Exército Português. O objetivo particular desta entrevista é perceber a visão de um comandante face à inclusão de meios Mini-UAV nos aspetos da formação técnica e do treino.

**1. Os Quadros Orgânicos introduzidos em 2009 apresentam a existência de sistemas UAV ao nível do Esquadrão de Reconhecimento. Já teve algum tipo de contacto com meios Mini-UAV?**

Tive contacto com meios Mini-UAV quando me encontrava como Cmdt da BCoy/Kosovo Tactical Manoeuver (KTM) no TO do Kosovo em 2011/2012. Os mesmos pertenciam a um Batalhão Multinacional (Alemão e Austríaco) que operava em estreita coordenação com a KTM.

**2. Quais as características e capacidades que conhece destes meios?**

Sei que há vários tipos com capacidades diferentes, agora quais são em concreto não sei.

**3. Que tipo de formação relacionada com estes meios teve até agora?**

Apenas a formação que me foi ministrada na AM sobre o emprego tático.

**4. Na sua opinião quem deve deter a responsabilidade de ministrar formação técnica no âmbito de operadores de Mini-UAV, a BAO/BatISTAR onde pertencem ou os ERec? Porquê?**

A formação técnica deverá ser ministrada na BAO/BatISTAR, mantendo este os conhecimentos técnicos atualizados a par com o conhecimento dos modelos mais actuais que são utilizados pelas forças armadas de outros países. Quanto à formação e treino da parte tática a mesma deve ser responsabilidade do ERec, com as orientações da BAO/BatISTAR.

**5. Considera mais proveitoso ter os meios apenas disponíveis em caso de necessidade ou seria preferível tê-los em permanência no ERec? Porquê?**

Do ponto de vista do ERec, é sempre preferível ter os meios disponíveis em permanência. Tem mais vantagens pelo entrosamento dos seus operadores com o resto da força, em termos da forma de atuação da mesma e quais as suas necessidades. Também para a própria força se poder familiarizar com os meios e quais as suas capacidades e necessidades em termos de emprego operacional.

**6. Tendo em conta que a guarnição Mini-UAV é composta por um sargento e uma praça, que implicações vê ao nível da formação dos sargentos e das praças face à utilização destes meios?**

Em termos de formação anterior, não prevejo grandes implicações, no entanto estas guarnições carecem de uma certa especialização e manutenção das mesmas por um período de tempo alargado. Isto deve-se ao facto de estes equipamentos necessitarem de operadores experientes e sensibilizados para todas as suas particularidades, de forma a tirar o maior rendimento dos mesmos.

**7. Como deve ser feito o treino das Secções Mini-UAV, isoladamente na BAO/BatISTAR ou sempre integradas nos treinos do ERec? Porquê?**

No seguimento da resposta à pergunta 5, creio que após a formação inicial da guarnição, os treinos devem ser sempre com outras forças, para melhor rentabilizar os equipamentos e aprender a tirar o melhor partido dos mesmos em prol das forças no terreno.

**8. Estando as Secções Mini-UAV na BAO/BatISTAR, que tempo de antecedência estima ser necessário para receber os meios no ERec de forma que a sua integração num treino/exercício seja proveitosa? Porquê?**

No mínimo esta integração deve ser feita com uma a duas semanas de antecedência. Isto porque há necessidade das secções se integrarem na rede de comando e controlo, transmitirem as suas capacidades e necessidades à força, saberem e ajustarem a forma como se vão integrar na mesma, e executarem o plano de carregamento em conjunto. Este tempo permite também ao comando da força ajustar o seu planeamento para retirar o melhor rendimento possível dos meios, contrariamente ao que acontece quando os meios se nos apresentam no decorrer dos treinos/exercícios.

## Anexo A - Características *Raven* RQ-11B

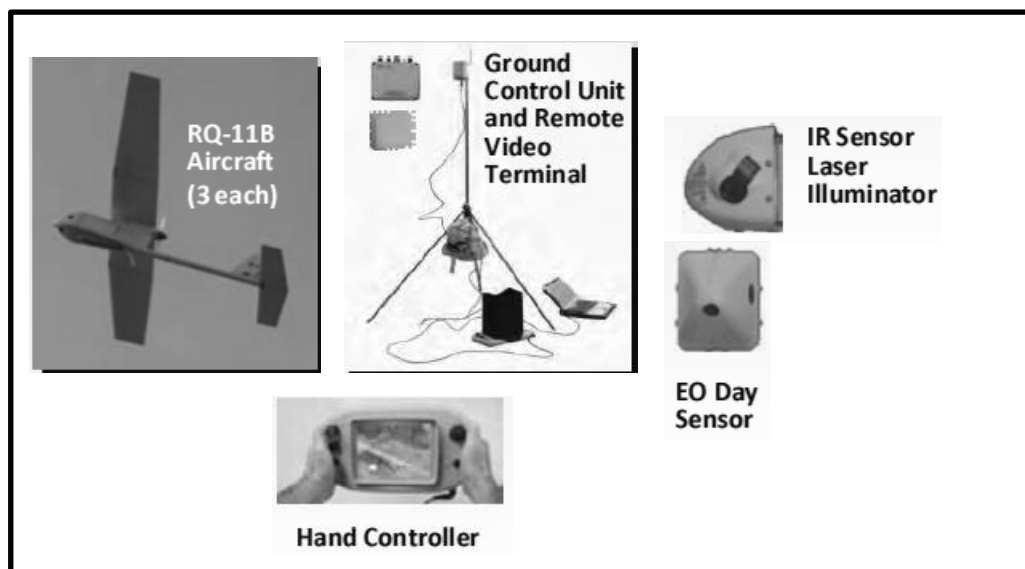
**Missão:** Dar às pequenas unidades maior capacidade de proteção da força pela expansão da cobertura de vigilância das áreas de manobra marginais.

**Capacidades:** Lançado à mão; Operações semi autónomas e alteração da missão durante o voo; Executa procedimentos de recuperação de ligação à GCS; Ponto de fim de missão pré planeado;

**Quadro 14: Características *Raven* RQ-11B**

Fonte: (Army U. , 2010)

Envergadura	1,4 m
Peso	1,9 kg
Alcance	10 km
Velocidade	43-96 km/h
Altitude	>300 m
Autonomia	90 min
<i>Data Link</i>	Digital Data Link
<i>Payload</i>	Câmara EO 2048x1536, 5x zoom
	Câmara IV 320x240
GCU/RVT	Peso combinado – 6 kg



**Figura 4: Sistema *Raven* RQ-11B**

Fonte: (Army U. , 2010)

## Anexo B - Características *Shadow* FQ-7B

**Missão:** Dar aos comandantes do nível Brigada apoio em reconhecimento, vigilância e aquisição de alvos.

**Capacidades:** Descolagem e aterragem automáticas; Relé de comunicações; *Payloads* EO/IV; Designação de alvos por *laser*.

**Quadro 15: Características *Shadow* FQ-7B**

Fonte: (Army U. , 2010)

Envergadura	4 m
Peso	172 kg
Alcance	126 km
Velocidade	60-150 km/h
Altitude	>4,2 km
Autonomia	~5 horas
<i>Payload</i> principal	Câmara EO/IV até 27 kg
Descolar/Aterrar	Área 100m x 50m



**Figura 5: Sistema *Shadow* FQ-7B**

Fonte: (Army U. , 2010)

## Anexo C - Características *Hunter* MQ-5B

**Missão:** Dar aos comandantes do nível Divisão/Corpo de Exército apoio em reconhecimento, vigilância e aquisição de alvos.

**Capacidades:** Autonomia/Alcance extensos; Capaz de realizar ataques; Configurações para multi missões; Plataforma para *payload* versátil.

**Quadro 16:** Características *Hunter* MQ-5B

Fonte: (Army U. , 2010)

Envergadura	10 m
Peso	884 kg
Alcance	~200 km
Velocidade	62-110 km/h
Altitude	>5,4 km
Autonomia	25 horas
<i>Payload</i> principal – max transportável até 124 kg	Câmara EO/IV até 36 kg
Descolar/Aterrizar	Pista de 500 m de comprimento



**Figura 6:** Sistema *Hunter* MQ-5B

Fonte: (Army U. , 2010)

## Anexo D - Organograma Pelotão *Shadow RQ-7B*

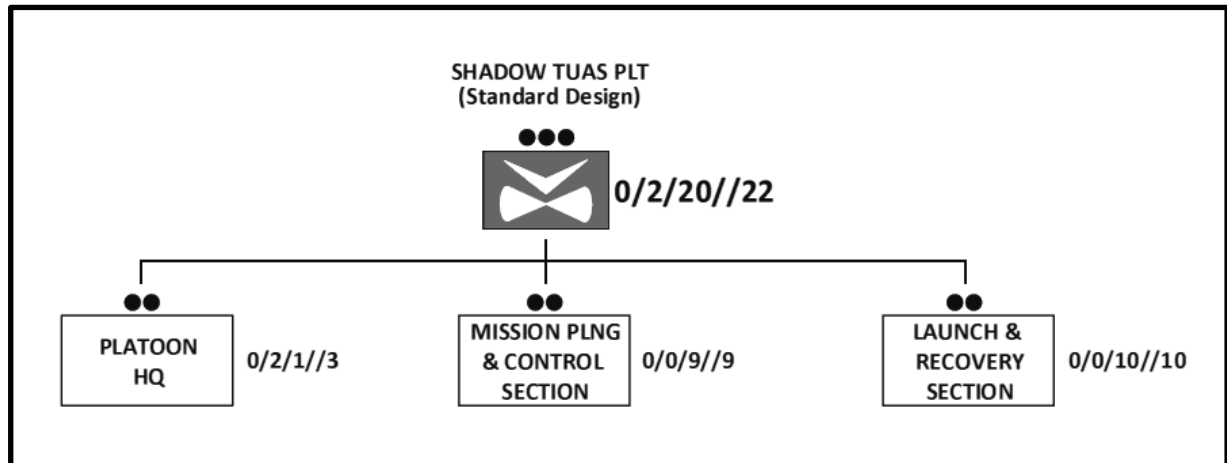
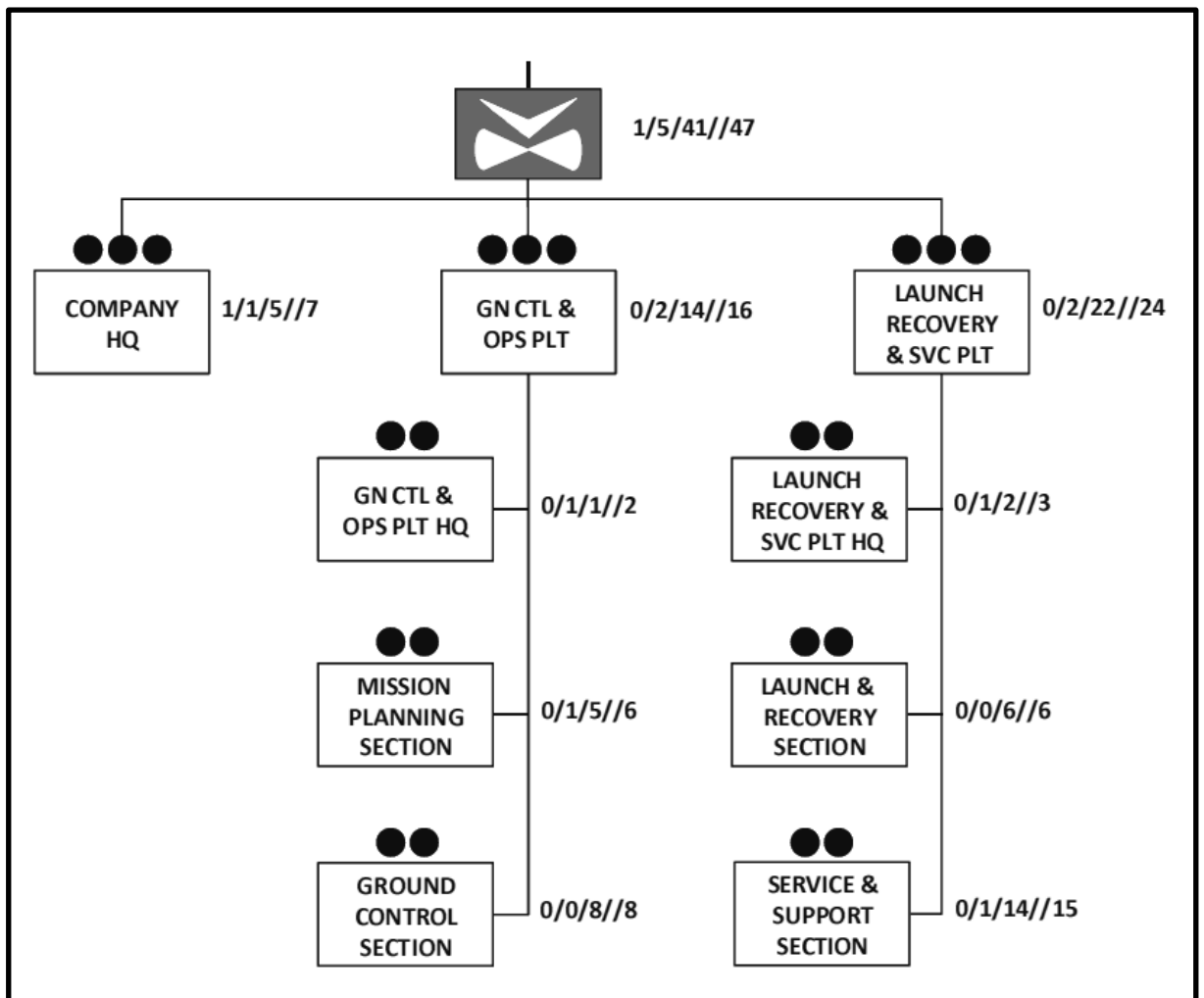


Figura 7: Organograma Pelotão *Shadow RQ-7B*

Fonte: (Army U. , 2010)

## Anexo E - Organograma Esquadrão *Hunter* MQ-5B



**Figura 8: Organograma Esquadrão *Hunter* MQ-5B**

Fonte: (Army U. , 2010)



## Anexo F – Organograma Grupo de Reconhecimento HBCT

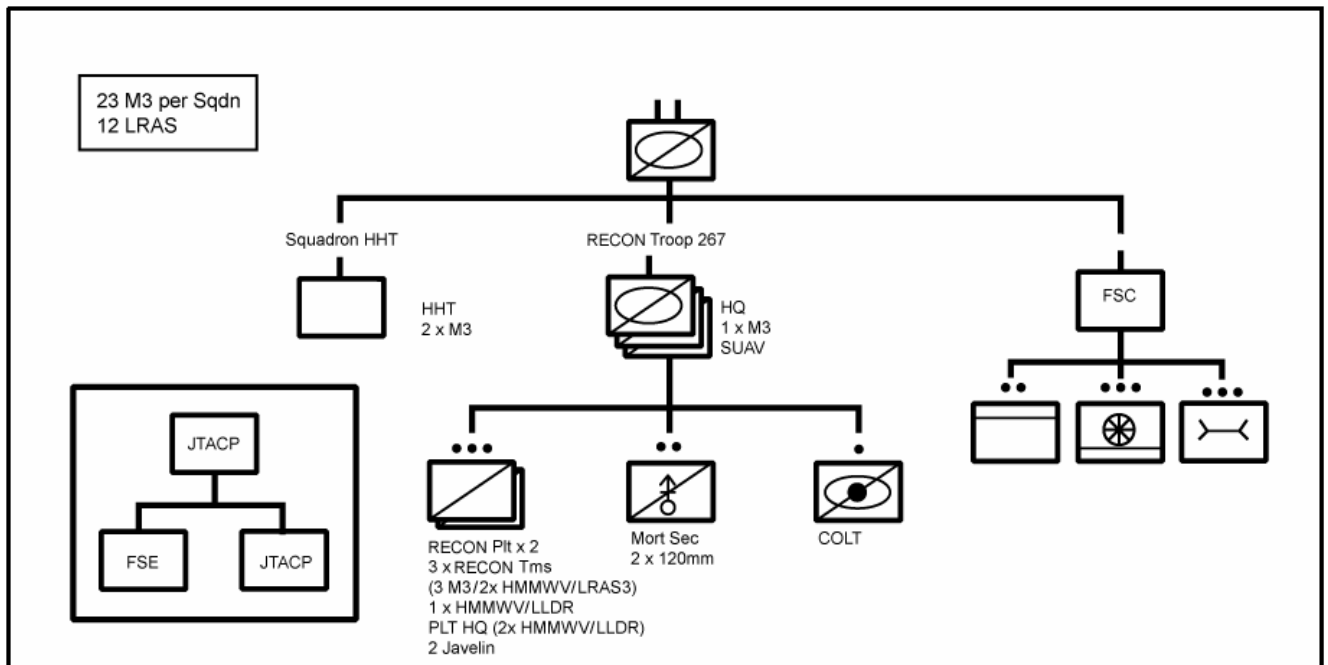
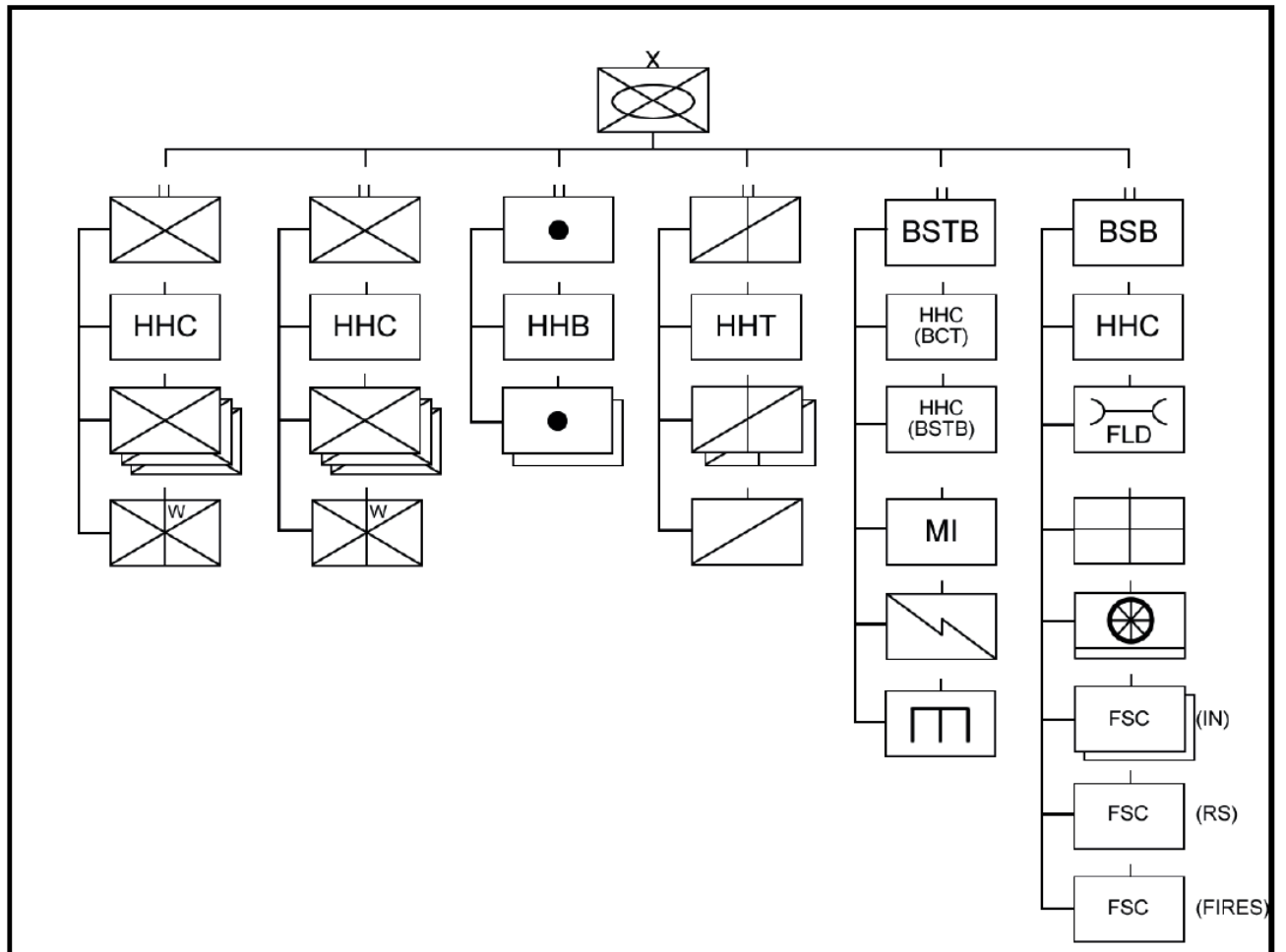


Figura 9: Organograma Grupo Reconhecimento HBCT

Fonte:(Army, 2005)

## Anexo G – Organograma IBCT



**Figura 10: Organograma IBCT**

Fonte:(Army, 2010)

## Anexo H – Organograma Grupo Reconhecimento Cavalaria SBCT

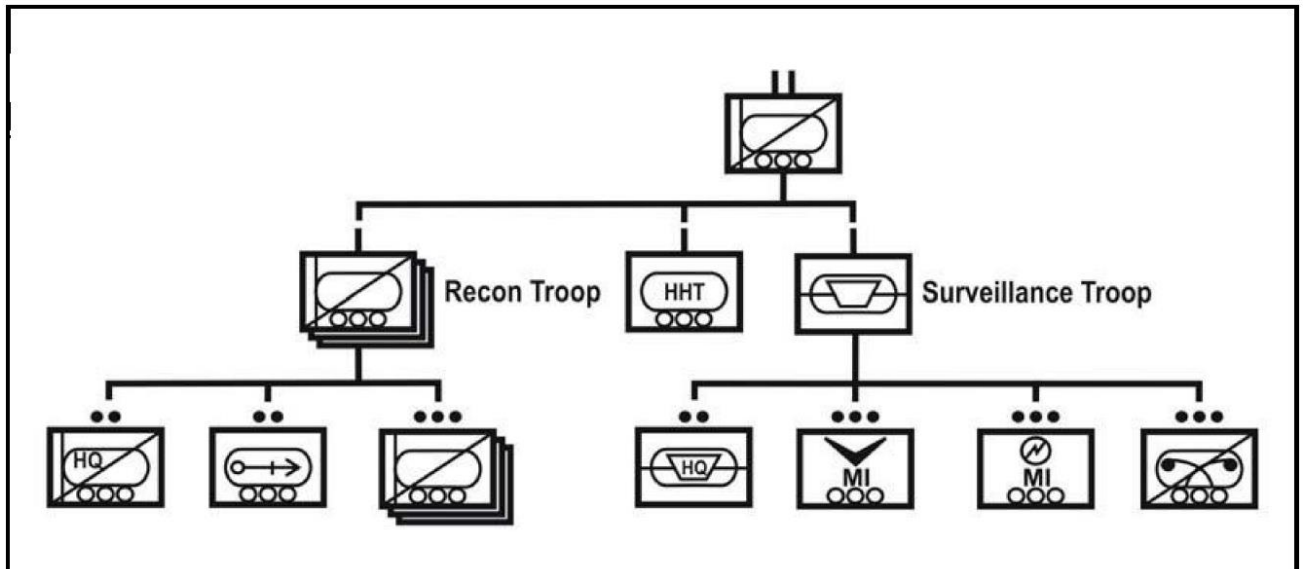


Figura 11: Organograma SBCT

Fonte:(Army, 2003)

Anexo I - Organograma Armored Cavalry Regiment

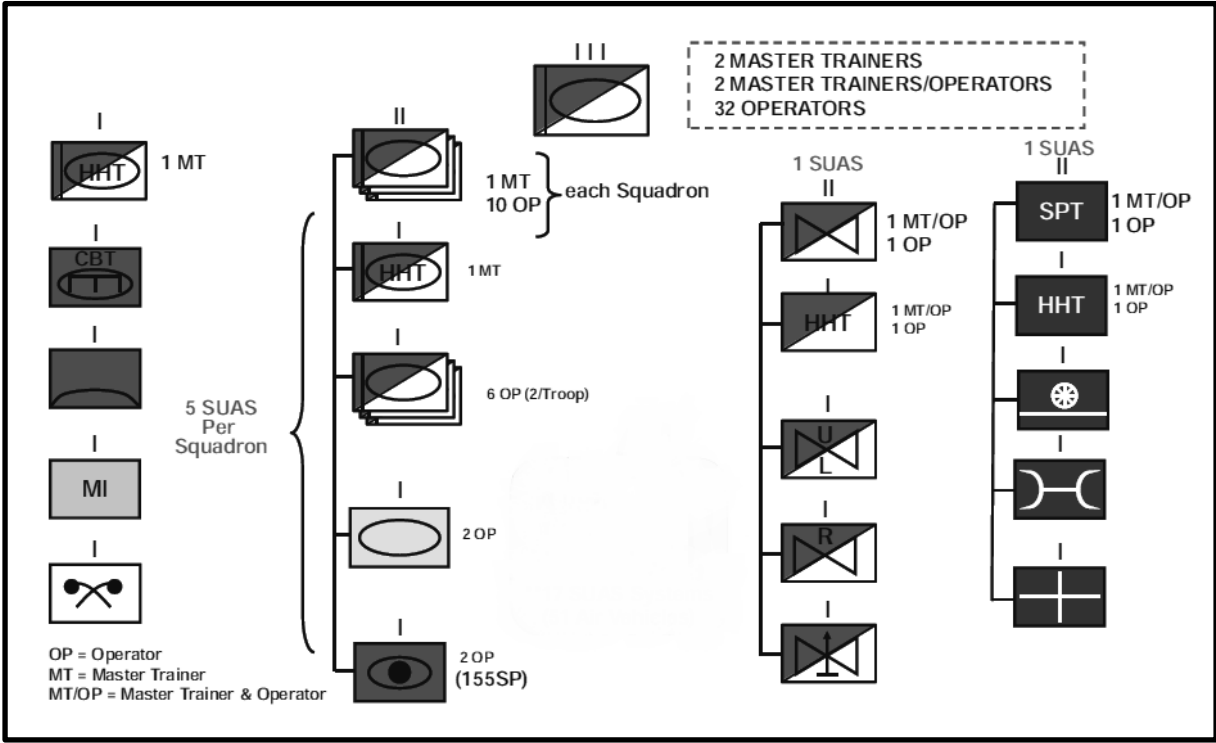


Figura 12: Organograma Armored Cavalry Regiment

Fonte: (Army U. , 2010)

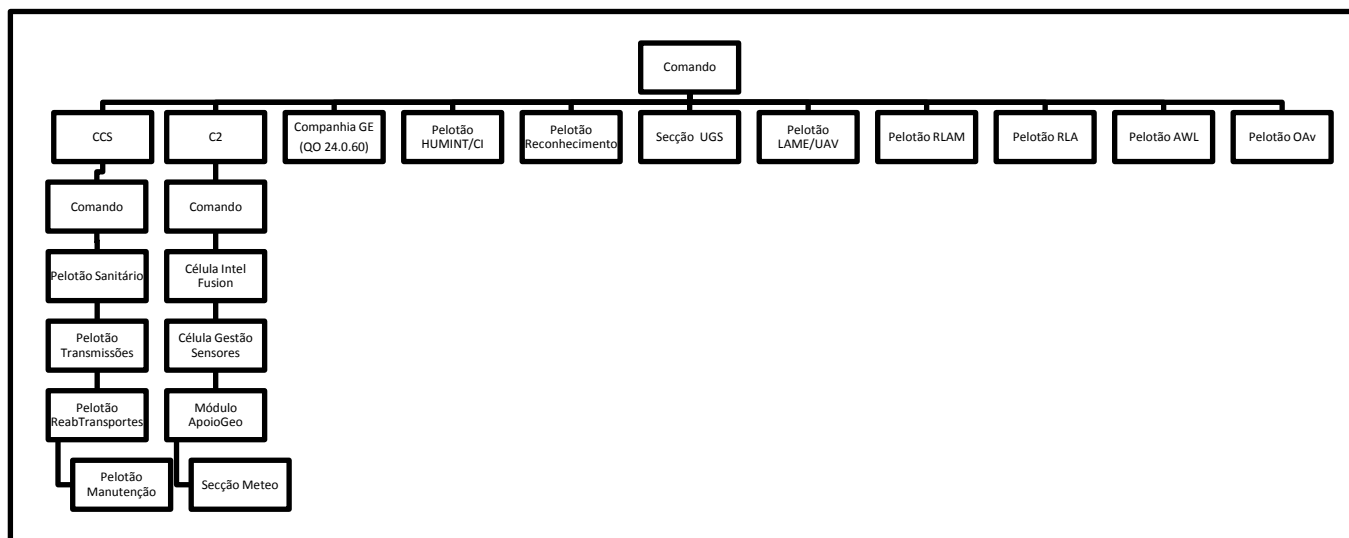
## **Anexo J: *Fort Campbell UAS Facility***



**Figura 13: *Fort Campbell UAS Facility***

Fonte: (Army U. , 2010)

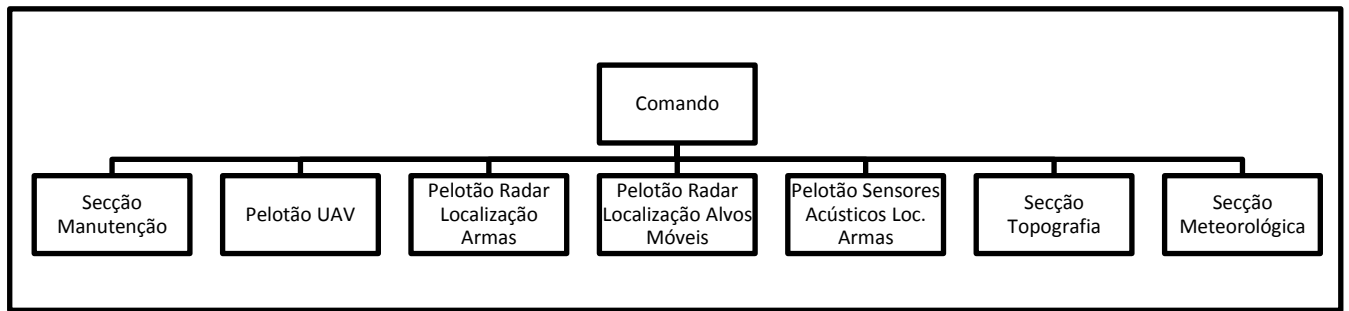
## Anexo K - Organograma Batalhão ISTAR



**Figura 14: Organograma Batalhão ISTAR**

Fonte: QO 24.0.61 de 18 de agosto de 2009

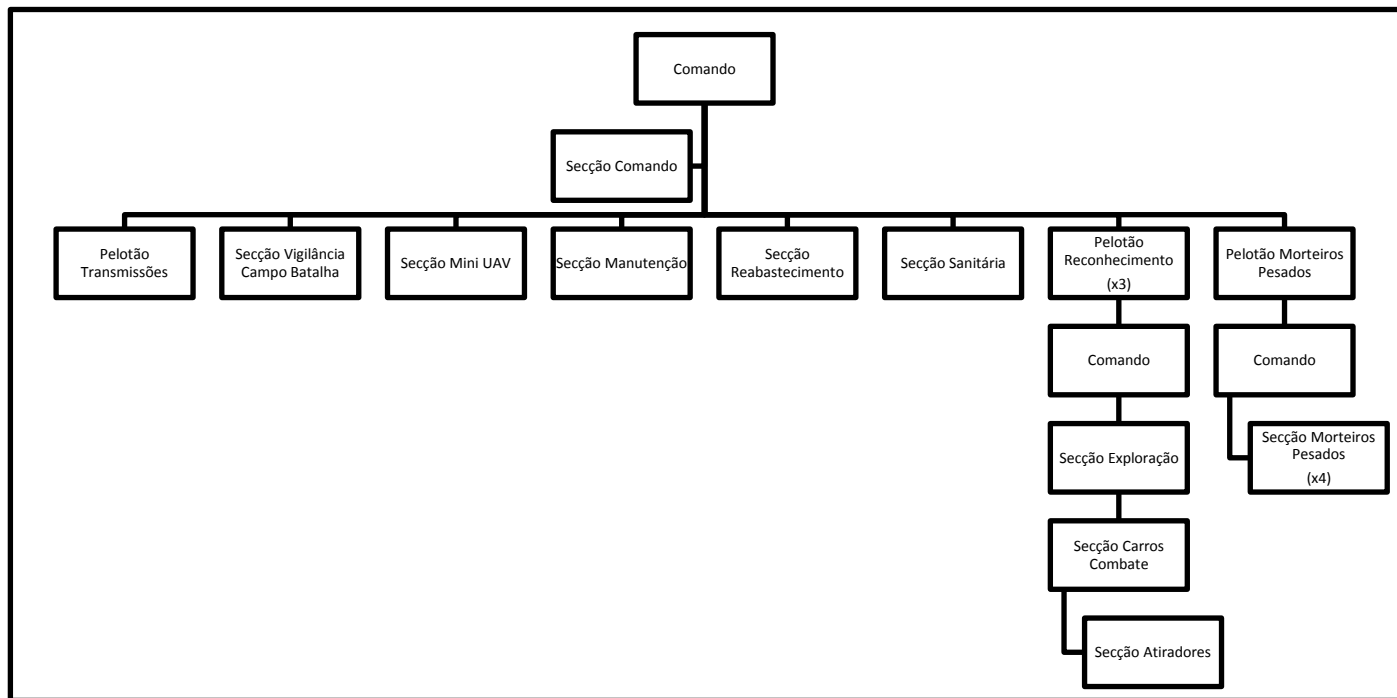
## Anexo L - Organograma Bateria de Aquisição de Objetivos



**Figura 15: Organograma Bateria de Aquisição de Objetivos**

Fonte: QO 24.0.74 de 29 de julho de 2009

## Anexo M - Organograma ERec da BrigMec

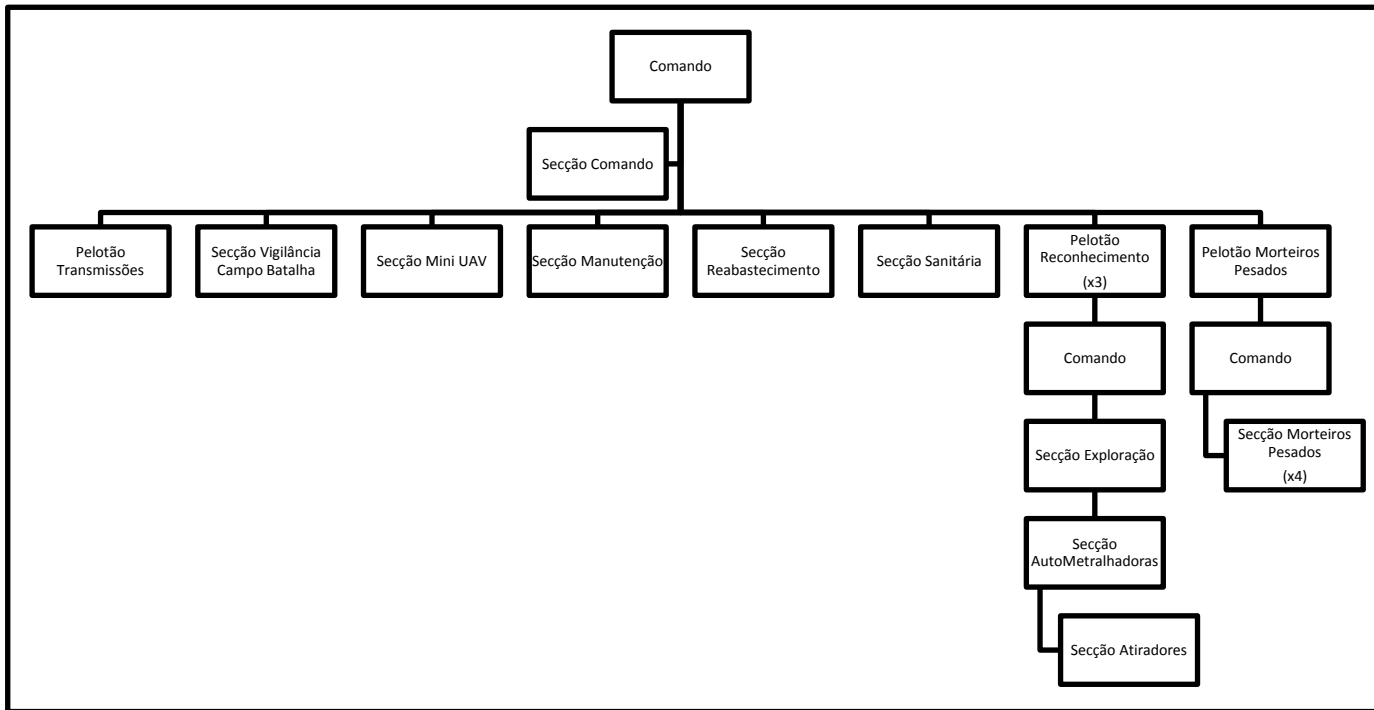


**Figura 16: Organograma ERec da BrigMec**

Fonte: QO 24.0.05 de 29 de junho de 2009



## Anexo N - Organograma ERec da BrigInt



**Figura 17: Organograma ERec da BrigInt**

Fonte: QO 24.0.15 de 5 de agosto de 2009

## Anexo O - Quadro de Requisitos Operacionais Levantados para Projeto AR4 Light Ray

**Quadro 17: Descrição dos requisitos operacionais levantados para AR4 Light Ray**

Fonte: (EPI,2012)

ID	DESCRIÇÃO
RO 01	Capacidade de operar o UAV com a Estação de Controlo Terrestre em movimento, instalada em viatura
RO 02	Capacidade de obtenção de dados de dia e de noite ou condições de fraca visibilidade
RO 03	Possibilidade de operar com chuva, queda de neve, temperaturas entre -20°C e +42°C e sob ventos até 14 Nós
RO 04	Capacidade de ser operado, sem ser detetado pelo ruído
RO 05	Capacidade de aterrar em segurança, numa área mínima de 25m <sup>2</sup> , sem necessitar de manutenção especial para reiniciar a missão subsequente
RO 06	Receção de imagem (vídeo e fotografias) digital, com possibilidade de ser tratada sob mais que um formato
RO 07	Capacidade de recolha de dados meteorológicos, como a temperatura, pressão, força e direção do vento
RO 08	Capacidade para efetuar a designação a laser de alvos
RO 09	Missões não artigo 5 (racional: associado a finalidade posterior de duplo uso)
RO 10	Capacidade ISR (racional: ganho de conhecimento para o ISTAR)
RO 11	Ambiente urbano (racional: ajustado à realidade das operações correntes e futuras)
RO 12	Pequenos escalões (racional: simplicidade e exequibilidade)

## Anexo P - Quadro de Requisitos Técnicos Levantados para Projeto AR4 Light Ray

**Quadro 18: Descrição dos requisitos técnicos levantados para AR4 Light Ray**

Fonte: (EPI,2012)

ID	DESCRIÇÃO
RT 01	Interoperabilidade com o sistema de transferência de dados dos rádios da família 525 e com os rádios SIC-T e SICCE. O sistema trabalha nas frequências atribuídas ao Exército
RT 02	Capacidade de operar em frequências diferentes das atribuídas para o Exército
RT 03	Capacidade de operar com diferentes <i>payloads</i>
RT 04	Capacidade de transmitir dados e imagens em tempo real
RT 05	Transmitir dados compatíveis com a cartografia digital em 3D
RT 06	O operador ter possibilidade de escolher entre o vídeo e a fotografia durante o processo de voo
RT 07	Capacidade de gravação de dados no aparelho como <i>backup</i>
RT 08	Capacidade de execução de voos com pré programação de rotas
RT 09	Perdendo o contacto com a estação de controlo terrestre, não cair e procurar o restabelecimento da ligação, não sendo isso possível, regressar a um ponto pré-planeado para aterrar
RT 10	Capacidade para gravar os dados fornecidos pelos <i>payloads</i>
RT 11	Manutenção por substituição de módulos, em qualquer local, sem recurso a instalações específicas
RT 12	A carga da bateria de alimentação do UAV tem de ser capaz de operar qualquer <i>payload</i> escolhido (EO/IR)
RT 13	Quando após o lançamento do UAV, se a estação de controlo terrestre (GCS) ficar inoperacional (por exemplo, sem energia) o UAV deverá manter-se no ar, aguardando que a GCS fique operacional e que estabeleça a ligação com o UAV. Em caso da GCS ficar definitivamente inoperacional, o UAV aterra em segurança em local previamente programado
RT 14	O <i>payload</i> é eficiente a qualquer velocidade e altitude inerentes às capacidades do UAV

## Anexo Q - Ficha de Teste AR4 Light Ray

	<b>FICHA DE TESTE – TESTE Nº1</b>  <b>RO 01:</b>  <b>CAPACIDADE DE OPERAR O UAV COM A ESTAÇÃO DE CONTROLO EM MOVIMENTO, INSTALADA EM VIATURA</b>		  João Pedro Rato Boga da Oliveira Ribeiro Cor Inf															
	<b>OBJETIVO:</b>  Comprovar a capacidade técnica e operacional de operar o UAV com a estação de controlo em movimento, instalada em viatura táctica e com o efectivo previsto para secção mini UAV adaptado.  <b>Nota:</b> Desenhar figuras para: - Estático - Em movimento (operação e definição de incompatibilidades ou dificuldades para a viatura ou para o equipamento).	<b>DADOS TÉCNICOS DO EQUIPAMENTO:</b> AR4 Light Ray  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alcance: 20 km</li> <li>• Comprimento: 1,40m</li> <li>• Envergadura de asas: 1,80m</li> <li>• Autonomia de voo: 2 horas</li> <li>• Velocidade de cruzeiro: 55 km/h</li> </ul> 																
<b>DESCRIPTIVO DO TESTE (FASES):</b>  <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fazer o planeamento de voo com rotas aéreas e terrestres concorrentes, num percurso mínimo de 5km</li> <li>2. Inclusão da GCS numa viatura táctica de forma a garantir o correcto acompanhamento da missão aérea</li> <li>3. Fazer o lançamento do UAV e o seu acompanhamento</li> <li>4. Recolher e verificar o material</li> <li>5. Proceder à análise de vídeo</li> </ol>																		
<b>REGRAS DE SEGURANÇA:</b>  <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Coordenar a utilização de espaços aéreos com entidades do Aeródromo de Viseu.</li> <li>2. Respeitar as regras de segurança para uso do sistema.</li> </ol>																		
<b>GDH/LOCAL</b>  17SET12 - 14h00 - Aeródromo de Viseu (a confirmar)																		
<b>CRITÉRIOS DE APROVEITAMENTO:</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>GO</th> <th>NO GO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Foi possível fazer o planeamento concorrente entre a rota aérea e terrestre</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2. Durante o percurso foi garantido o contacto entre a CGS e o UAV em permanência, garantindo boa qualidade na imagem recebida</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3. Foi possível recolher em tempo o UAV no ponto de chegada</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4. A qualidade das imagens é satisfatória</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					GO	NO GO	1. Foi possível fazer o planeamento concorrente entre a rota aérea e terrestre			2. Durante o percurso foi garantido o contacto entre a CGS e o UAV em permanência, garantindo boa qualidade na imagem recebida			3. Foi possível recolher em tempo o UAV no ponto de chegada			4. A qualidade das imagens é satisfatória		
	GO	NO GO																
1. Foi possível fazer o planeamento concorrente entre a rota aérea e terrestre																		
2. Durante o percurso foi garantido o contacto entre a CGS e o UAV em permanência, garantindo boa qualidade na imagem recebida																		
3. Foi possível recolher em tempo o UAV no ponto de chegada																		
4. A qualidade das imagens é satisfatória																		

**Figura 18: Ficha de Teste Nº1**

Fonte: (EPI, 2012)